POLSKA AKADEMIA NAUK
ZAKŁAD PALEOZOOLOGII

# ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI



No. 4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA
1961

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI No. 1 1961

POLSKA AKADEMIA NAUK
ZAKŁAD PALEOZOOLOGII

# ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI



No. 4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA
1961

Adres Redakcji — Adresse de la Rédaction
Warszawa, Al. Żwirki i Wigury 6
Zakład Paleozoologii PAN i UW

*PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM*
*WARSZAWA, MIODOWA 10*

| | |
|---|---|
| *Nakład 640 (502+138)* | *Oddano do składu 21.VIII.61.* |
| *Ark. wyd. 7,25; druk. 5,35 +wkładki* | *Podpisano do druku w grudniu* |
| *Papier satyn. kl. III, 80 g, 70×100* | *Druk ukończono w grudniu 1961* |
| *Cena zł 30.—* | *Zam. nr 1363 S-41* |

*DRUKARNIA IM. REWOLUCJI PAŹDZIERNIKOWEJ — WARSZAWA*

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI No. 2 Warszawa 1961

## ADDENDUM

Below are given the localities and age of specimens figured in the paper by Halina Pugaczewska: *Belemnoids from the Jurassic of Poland,* which have been omitted in the explanations of plates.

This Addendum should follow the plates at the end of No. 2 Vol. VI, 1961 of „Acta Palaeontologica Polonica".

---

Pl. I, fig. 1, 6, 11. *Belemnopsis* sp. — Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. I, fig. 2, 14. *Belemnopsis* sp. — Callovian of Wrzosowa (distr. Częstochowa).

Pl. I, fig. 3, 4, 7-10, 12, 13. *Hibolites* sp. — Upper Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. I, fig. 5. *Rhopaloteuthis* sp. — Lower Oxfordian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. II, fig. 1, 4, 5, 7, 8. *Hibolites* sp. — Upper Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. II, fig. 2, 3. *Belemnopsis* sp. — Callovian of Wrzosowa (distr. Częstochowa).

Pl. II, fig. 6. *Hibolites* sp. — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. III, fig. 1-5. *Hastites privatensis* (Mayer) — Upper Callovian of Balin (distr. Chrzanów).

Pl. IV, fig. 1-5. *Pseudobelus coquandus* (d'Orbigny) — Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. IV, fig. 6-7. *Rhopaloteuthis spissus* (Gillieron) — Lower Oxfordian of Balin (distr. Chrzanów).

Pl. IV, fig. 8. *Rhabdobelus exilis* (d'Orbigny) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. IV, fig. 9-11. *Rhabdobelus parvus* (Hartmann) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. IV, fig. 12. *Brachybelus breviformis* (Voltz) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. V, fig. 1-6. *Gastrobelus ventroplanus* (Voltz) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. V, fig. 7. *Belemnopsis parallelus parallelus* (Phillips) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. VI, fig. 1-3. *Rhopaloteuthis argovianus* (Mayer) — Lower Oxfordian of Wola Morawicka (distr. Kielce).

Pl. VI, fig. 4. *Dactyloteuthis irregularis* (Schlotheim) — Lower Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. VI, fig. 5, 6. *Dicoelites waageni* (Neumayr) — Lower Callovian of Balin (distr. Chrzanów).

Pl. VI, fig. 7-9. *Rhopaloteuthis sauvanausus* (d'Orbigny) — Upper Callovian of Wyszmontów (distr. Opatów).

Pl. VII, fig. 1-8. *Megateuthis giganteus* (Schlotheim) — Bathonian of Kamienica Polska (distr. Częstochowa).

Pl. VIII, fig. 1-8, *Ditto.*

Pl. IX, fig. 1-7. *Belemnopsis canaliculatus* (Schlotheim) — Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. X, fig. 1-7. *Belemnopsis fusiformis* (Parkinson) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. XI, fig. 1-12; *Belemnopsis latesulcatus* (d'Orbigny) — Upper Callovian of Regulice (distr. Krzeszowice).

Pl. XII, fig 1 *a-d. Ditto.*

Pl. XII, fig 2 *a-c. Belemnopsis subhastatus* (Zieten) — Lower Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. XIII, fig. 1-7. *Ditto.*

Pl. XIII, fig. 8 *a,* 9. *Belemnopsis latesulcatus* (d'Orbigny) — Upper Callovian of Regulice (distr. Krzeszowice).

Pl. XIV, fig. 1-8. *Belemnopsis parallelus germanicus* (Roemer) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. XV, fig. 1-9. *Belemnopsis semiarcuatus* n.sp. — Upper Callovian of Regulice (distr. Krzeszowice).

Pl. XVI, fig. 1-9; *Hibolites hastatus* (Blainville) — Upper Callovian of Regulice (distr. Krzeszowice).

Pl. XVII, fig. 1-3. *Ditto.*

Pl. XVIII, fig. 1-4. *Ditto.*

Pl. XIX, fig. 1-8. *Hibolites semihastatus* (Blainville) — Upper Callovian of Regulice (distr. Krzeszowice).

Pl. XX, fig. 1-5; *Hibolites beyrichi* (Oppel) — Bathonian of Łęczyca (distr. Kutno).

Pl. XXI, fig. 1-4. *Ditto.*

Pl. XXI, fig. 5 *a-e; Hibolites württembergicus* (Oppel) — Bathonian of Trzebionka (distr. Chrzanów).

Pl. XXII, fig. 1-8. *Ditto.*

Pl. XXIII, fig. 1-7. *Hibolites girardoti* (Loriol) — Lower Oxfordian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

Pl. XXIV, fig. 1-4. *Dicoelites meyrati* (Ooster) — Callovian of Wyszmontów (distr. Opatów).

Pl. XXV, fig. 1-7. *Duvalia disputabilis* (Neumayr) — Lower Callovian of Balin (distr. Chrzanów).

Pl. XXVI, fig 1-7. *Rhopaloteuthis gillieroni* (Mayer) — Lower Callovian of Ogrodzieniec (distr. Zawiercie).

---

POLSKA AKADEMIA NAUK
ZAKŁAD PALEOZOOLOGII

# ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA



Vol. VI Nos. 1-4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA
1961

Adres Redakcji — Adresse de la Rédaction
Warszawa, Al. Żwirki i Wigury 6
Zakład Paleozoologii PAN i UW

*PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM*
*WARSZAWA, MIODOWA 10*

*DRUKARNIA IM. REWOLUCJI PAŹDZIERNIKOWEJ — WARSZAWA*

# SPIS RZECZY — INDEX

---

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA
Vol. VI 1961 No. 4

JAN STACH

# ON TWO CARNIVORES FROM THE PLIOCENE BRECCIA OF WĘŻE

## Study on the Tertiary bone breccia fauna from Węże near Działoszyn in Poland

PART XVI*

*Abstract.* — The remains of mandibles and teeth of two species: *Felis wenzensis* n. sp. and *Baranogale helbingi* Kormos are discussed. By their characteristic features the species described here come near to the Pleistocene representatives known from some deposits of Europe.

## INTRODUCTION

Further preparation of material from the bone breccia of Węże supplied fragments of carnivores among which there are some small representatives of the genera *Felis* L. and *Baranogale* Kormos.

## DESCRIPTION

### *Felis wenzensis* n.sp.
(pl. I, fig. 1)

*Derivation of name*: *wenzensis* — from the locality Węże near Działoszyn.

*Material.* — Anterior part of left ramus of mandible with well preserved premolars $P_3$ and $P_4$ of milk dentition. The incisors and the canine are lacking.

*Description.* — As remarked above, the canine is absent, but the upper part of alveole is preserved. This permits the length of the distance between the canine and the first $P_3$ to be measured and to state that the diastema here is short (4 mm) and distinctly deepened.

The first tooth, $P_3$, at the front has a distinct ectoparastylid, farther a high, sharply pointed protoconid, well developed accessory posterior tubercle, and at the base a relatively long, horizontal protuberance of

* Parts I-V — see *Acta Geol. Pol.*, vol. II-V/1952-55; parts VI-XV — *Acta Palaeont. Pol.*, vol. I-VI/1956-61.

cingulum. The length of the crown, measured from anterior edge of ectoparastylid to the end of posterior protuberance, is 6·87 mm. The maximum breadth (in the middle of the protoconid) is 2·75 mm and the height of protoconid (measured from the base of the crown) is 4·0 mm.

The other tooth, premolar $P_4$, which replaces here the permanent $M_1$ in the milk dentition, has partly the shape of the carnassial tooth. Its crown consists of a well developed paraconid, separated by a deep notch from the next high protoconid. A weak metaconid and a slightly widened posterior part of the cingulum imitating a small talonid, are present, too. The latter elements of the crown do not occur in the permanent lower carnassial tooth in representatives of the genus *Felis* L. The length of the crown, measured basally from the anterior edge of paraconid to the posterior of cingulum, is 9·3 mm, the maximum breadth at protoconid 3·2 mm, the height of the paraconid—5·5 mm, that of the protoconid—7·5 mm.

The remaining part of mandibular ramus is labially convex, lingually flat, its lower edge being very narrow. Two foramina mentalia are present, both placed below $P_3$, the first larger below the anterior edge of the crown, the second below the middle of the tooth. The height of the mandibular ramus is 10·2 mm, the midbreadth—5 mm.

*Systematic position.* — The examined fragment can be identified as belonging to a representative of the genus *Felis* L., the specific determination is however very difficult. It is evident that this was a cat of a small size, approximately as large as recent *Felis silvestris* Schreber.

The small sized cats appear pretty early in Europe, their remains are found already in the Miocene deposits of some localities, as Sansan, Eppelsheim, Samos, and elsewhere. These remains were mostly scarce and fragmentary, but in some cases they were identified specifically, as e.g. *Felis media* and *Felis pygmaea* Gervais (Gervais, 1846) from Sansan, *Felis prisca* and *Felis antediluviana* Kaup (Kaup, 1833) from Eppelsheim. The best preserved fragments (anterior part of the skull with mandible) of a cat were found in Pikermi and described by Wagner (1857) as *Felis attica*. Under the name *Felis* cf. *attica*, Arambourg and Piveteau (1929) described a skull from Salonica, and Mecquenem (1925)—from Maragha. The mandibular teeth of this species show a stronger structure than those in the recent *Felis silvestris* Schreber.

Large as well as small representatives of the family Felidae are also known from the Pliocene deposits of Eurasia. The remains of these small cats were, however, also scarce and fragmentary, restricted mostly to some parts of the skull, often only mandibles or detached teeth. In most cases these remains have been referred to a cat similar to *Felis silvestris* Schreber or to one of the recent species. These small Pliocene

cats were often merely determined as *Felis* sp., and only rarely identified at the specific level as *Felis* cf. *maniculata* Depéret, 1890—a cat from Roussillon (France), or as *Felis lunensis* Martelli—from Olivola (Toscana).

More detailed data on the dimensions of small Pliocene cats are lacking. The only exact measurements of the mandible and teeth are those given by Martelli (1906) for *Felis lunensis* Mart. (see table 1).

Table 1

Comparison of the dimensions of mandibles and teeth (in mm)

| Measurements | | Mandible from Wężе (Poland) | Mandible from Olivola (Toscana) | *F. silvestris* from Mt. Babia (Poland) |
|---|---|---|---|---|
| Mandible: | | | | |
| Length of diastema | | 4.0 | 4.0 | 7.5 |
| Height below $P_3$ | | 10.5 | 10.0 | 9.5 |
| Breadth at diastema | | 4.5 | 5.0 | 4.0 |
| Breadth below $P_3$ | | 4.5 | 4.7 | 4.6 |
| $P_3$ | Length | 6.87 | 5.5 | 4.85 |
| | Breadth | 2.75 | 2.7 | 2.3 |
| | Height | 4.0 | 3.7 | 3.5 |
| $P_4$ | Length | 9.3 | 7.0 | 6.0 |
| | Breadth | 3.2 | 2.9 | 2.5 |
| | Height of protoconid | 7.5 | 5.3 | 4.8 |
| $M_1$ | Length | — | 7.8 | 6.75 |
| | Breadth | — | 3.4 | 2.6 |
| | Height of paraconid | — | 5.1 | 4.4 |
| | Height of protoconid | — | 5.3 | 5.0 |

The dimensions of the mandible of the cat found in Wężе are similar to those of *Felis lunensis* Martelli, however, in the latter species the teeth are distinctly smaller. The mandibular premolars and molars of these cats become gradually longer. In the mandible of *Felis lunensis* Martelli they are: $P_3$—5·5 mm, $P_4$—7·0 mm, and $M_1$—7·8 mm long, and since in the cat from Wężе $P_3$ is 6·87 mm, $P_4$—9·3 mm long, the here lacking $M_1$ was probably about 11 mm long.

Since the examination of *Felis lunensis* Martelli, as well as that from Wężе, is now based only on single specimens of the mandibles, there are no data concerning the individual variation of the dimensions of teeth in the two species. Since, however, the cat from Wężе was very probably larger than that from Olivola, the writer regards it as belonging to a separate species—*Felis wenzensis* n.sp. This species doubtless

approaches *Felis lunensis* Martelli, or may be only a northern variety of that species.

Both species differ distinctly from the recent *Felis silvestris* Schreber in the short diastema between the canine and the first premolar.

### *Baranogale helbingi* Kormos, 1934
(pl. I, fig. 2—5)

1942. *Baranogale beremendensis* (Petényi); M. Kretzoi, Tigeriltis..., p. 327, 343.
1949. *Baranogale* cfr. *Helbingi* Korm.; S. Schaub, Revision..., p. 503—505 fig. 7,8.

*Material.* — 1) Right mandibular ramus of young animal; 2) median part of right mandibular ramus with $P_4$ and $M_1$; 3) isolated $M_1$ from the left mandible of another specimen; 4) median part of right mandibular ramus with $P_4$; 5) median part of right mandibular ramus with $P_4$ of another specimen.

*Description.* — In relation to the small size of the animal the mandibular ramus (No. 1) is rather robust, thick and high. Anteriorly the ramus grows gradually higher, below $M_1$ and $P_4$ — 5.75 mm high, below $P_3$ — 6.5 mm, and $P_2$ — 7.2 mm. Its inner side, almost flat, is also thickest near the symphyseal area (4.0 mm). The outer, labial side of the mandible is distinctly convex. The lower margin below $P_2$ and the canine are strongly upcurved. Two foramina mentalia are present; the first, placed below $P_2$, is distinctly larger than that below $P_3$. Fossa masseterica is triangular in the anterior part, restricted from above and below by relatively strongly thickened upper and lower edge of the ramus; it extends up to the hind margin of $M_1$.

The incisors are lacking.

The canine relatively long, strongly arcuately curved. Its crown is basally provided with a narrow cingulum, a little higher on the anterior edge of the tooth. On the lingual side of the crown, from the cingulum almost up to tip of the tooth, a relatively deep furrow occurs. At the labial side of the tooth there is only a small, longitudinal notch. The height of the canine measured directly along the labial side, from the basis of the cingulum to the tip of the canine, is 7.2 mm, the length — 3.0 mm, and the breadth — 2.0 mm.

The crown of the first premolar, $P_2$, is broken off, but the preserved roots show that the tooth was somewhat obliquely placed in the mandible.

$P_3$ well preserved, 3.2 mm high and 3.87 mm long. Its crown has a narrow cutting ridge, shorter anteriorly and ending basally as a very minute process of the cingulum. The posterior part of the ridge is longer, wide, surrounded at the base by a narrow, but distinct cingulum. The breadth of $P_3$ is 1.75 mm, the posterior — 2.0 mm.

In the examined mandible $P_4$ is in the last stage of development

and its basal part of the crown is still concealed in the mandible. The well preserved premolars $P_4$ in fragments Nos. 3 and 4 permit accurately to examine the shape of this tooth. The anterior part of the crown in this premolar also begins basally with a minute process of the cingulum, followed by a high protoconid and behind it by a well developed accessory cusp, posteriorly and lingually surrounded at the basis by the cingulum. A relatively high, sharp rib runs down lingually to this cingulum from the tip of the protoconid. Hence, in the posterior view the protoconid seems to be of a triangular shape. At midlength of the hind wall of the protoconid occurs the basis of the conical accessory cusp which, on the labial side of the crown, is only indistinctly separated from the protoconid. The length of $P_4$ is 4.52—4.75 mm, the breadth at midlength of the tooth — 2 mm, the height of the protoconid measured from the basis of the cingulum — 3.1—3.6 mm.

$M_1$ has all cusps of the trigonid and talonid well developed, and a cingulum on the labial and lingual sides of the trigonid and the talonid. The labial wall of both first cones is smooth and the ridge of the crown sharp. The metaconid conical, sharply pointed. The talonid on the labial side pretty high with small hypoconid and minute accessory cusp, lingually low, limited only by the cingulum. The length of $M_1$ is 7.2—7.8 mm, of the trigonid — 5.2 mm, that of the talonid — 2.1—2.6 mm. The height of the paraconid, measured from the basis of cingulum, is 2.67 mm, of the protoconid — 3.3 mm, that of the metaconid — 2.0 mm, of the hypoconid — 1.75 mm. The greatest breadth at midlength of the tooth is 2.7 mm.

The length of the tooth-row from the anterior edge of $P_2$ to the posterior edge of $M_2$ is 19.8 mm.

*Remarks.* — The here described fragments are beyond doubt identified as *Baranogale helbingi* Kormos. This species, established by Kormos in 1934, on the ground of a fragmentary mandible found in Villány (Hungary), is recorded by Kretzoi (1956) also from other localities in Hungary, namely Beremend and Csarnóta. All these remains, however, were scanty, in most cases more or less fragmentary parts of mandibles. Remains of this species, also representing mandibles only, were found earlier in France (Perrier Mts.) and insufficiently described by Pomel (1853) as *Rhabdogale* (=*Zorilla*) *antiqua* Pomel. In 1950 these fragments were accurately described and figured by Schaub. Other well preserved, almost complete skulls of *Baranogale helbingi* Kormos were excavated in 1951/52 in the vicinity of Saint-Vallier, and in 1954 they were fully described and figured by Viret.

In 1959 the remains of *Baranogale helbingi* were found in Poland, in the bone breccia at Podlesice (distr. Olkusz). They consist of one mandible only, described by Kowalski (1959) and identified by him with

Table 2

Comparison of the dimensions of mandibles and teeth of *Baranogale helbingi* Kormos
(in mm)

| Measurements | | Węże 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Podlesice Kowalski (1959) | Villany, Kormos (1934) | Perrier, Schaub (1949) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mandible: | | | | | | | | | |
| Height below $P_3$ | | 6.5 | — | — | — | — | 5.5 | — | — |
| Height below $M_1$ | | 5.75 | 5.3 | — | — | — | 5.0 | — | — |
| Breadth below $P_3$ | | 4.0 | — | — | — | — | 2.6 | — | — |
| Breadth below $M_1$ | | 3.5 | 2.7 | — | — | — | 2.75 | — | — |
| $P_2$ | Length of alveola | 2.5 | — | — | — | — | 2.5 | 2.7 | 2.58 |
| | Breadth of alveola | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Height of alveola | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $P_3$ | Length | 3.87 | — | — | — | — | 3.3 | 3.6 | 3.76 |
| | Breadth, maximum | 2.0 | — | — | — | — | 1.8 | — | — |
| | Height | 3.2 | — | — | — | — | 2.6 | — | — |
| $P_4$ | Length | — | 4.52 | — | 4.5 | 4.75 | 4.0 | 4.45 | 4.6 |
| | Breadth | — | 2.0 | — | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.25 |
| | Height | — | — | — | 3.1 | 3.6 | 2.8 | — | — |
| $M_1$ | Length | 7.72 | 7.2 | 7.8 | — | — | — | 7.4 | 7.76 |
| | Breadth, maximum | 3.0 | 2.6 | 3.0 | — | — | — | 2.75 | 3.1 |
| | Height of paraconid | 3.0 | 2.5 | 3.0 | — | — | — | 2.75 | — |
| | Height of protoconid | 3.6 | 3.3 | 4.0 | — | — | — | 3.4 | — |
| | Length of trigonid | 5.2 | 4.2 | 5.2 | — | — | — | 4.95 | 5.1 |
| | Length of talonid | 2.52 | 3.0 | 2.6 | — | — | — | 2.45 | — |
| $M_2$ | Alveola | 1.3 | — | — | — | — | — | 1.5 | — |
| $P_2$-$M_2$ | From anterior margin of $P_2$ up to posterior margin of $M_2$ | 19.8 | — | — | — | — | 18.5 | 20.0 | 21.5 |

the co-type of this species from Csarnóta. The author noted that the specimen from Podlesice is somewhat smaller than the co-type.

The comparison of the dimensions of mandible and teeth of *Baranogale helbingi* Kormos is given in table 2.

On the ground of the measurements here given it may be stated that differences in the shape of the mandible of *Baranogale helbingi* Kormos from various localities in Hungary, France and Poland are not important and seem to lie within the individual variation of one species. The height and breadth of the ramus of mandible of *Baranogale helbingi* Kormos from Węże are indeed greater than of that from Podlesice, but the latter specimen probably comes from the end of the Pliocene or the early Pleistocene, i.e. from the period of the degeneration and extinction of *Baranogale* Kormos, which no longer occurs in the later Pleistocene.

*Zoological Institute*
*of the Polish Academy of Sciences*
*Cracow Branch*
*Kraków, May 1961*

REFERENCES

ARAMBOURG, C. & PIVETEAU, J. 1929. Les Vertébrés du Pontien de Salonique. — *Ann. Paléont.*, **18**, 59—139, Paris.

DEPÉRET, C. 1890. Les animaux pliocènes du Rousillon. — *Mém. Soc. Géol. France*, **3**, 1—194, Paris.

KORMOS, T. 1934. Neue und wenig bekannte Musteliden aus ungarischen Oberpliozän. — *Folia Zool. Hydrobiol.*, **5**, 129—158, Riga.

KOWALSKI, K. 1959. Baranogale helbingi Kormos and other Mustelidae from the bone breccia in Podlesice near Kroczyce, Poland (Baranogale helbingi Kormos i inne Mustelidae z brekcji kostnej w Podlesicach koło Kroczyc). — *Acta Palaeont. Pol.*, **4**, 1, 61—69, Warszawa.

KRETZOI, M. 1942. Tigeriltis, Iltis und Nerz im ungarischen Pleistozän. — *Földt. Közl.*, **72**, 323—344, Budapest.

— 1956. Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villanyer Gebirges. — *Geol. Hungar., S. Pal.*, **27**, 1—264, Budapest.

MARTELLI, A. 1906. Su due Mustelide e un Felide del Pliocene Toscano. — *Boll. Soc. Geol. Ital.*, **25**, 595—612, Roma.

POMEL, A. 1853. Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire. 1—193, Paris.

SCHAUB, S. 1949. Revision de quelques Carnassiers villafranchiens du Niveau des Étouaires (Montagne de Perrier, Puy-de-Dôme). — *Ecl. Geol. Helv.*, **42**, 2, 492—506, Basel, 1950.

VIRET, J. 1954. Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de Mammifères villafranchiens. — *N. Arch. Mus. Hist. Nat.*, **4**, 1—200, Lyon.

WAGNER, A. 1857. Neue Beiträge zur Kenntnis der fossilen Säugethier-Überreste von Pikermi. — *Abh. bayer. Akad. Wiss.*, **3**, 153—170, München.

JAN STACH

## DWA GATUNKI DRAPIEŻNYCH Z PLIOCEŃSKIEJ BREKCJI Z WĘŻÓW KOŁO DZIAŁOSZYNA

*Streszczenie*

Autor opisuje, na podstawie drobnych szczątków (żuchw) wypreparowanych ostatnio z brekcji kostnej z Wężów, dwa gatunki plioceńskich drapieżnych.

Pierwszy z nich, z rodzaju *Felis L.*, zbliżał się rozmiarami ciała do żyjącego dziś dzikiego kota *Felis silvestris* Schreb. W budowie żuchwy okaz z Wężów podobny był do plioceńskiego *Felis lunensis* Mart., opisanego przez Martelli'ego (1906) z pliocenu Olivoli (Toskania). Różnił się jednak od niego znacznie większymi rozmiarami zębów. Autor nadał mu nazwę *Felis wenzensis* n. sp.

Drugi gatunek — *Baranogale helbingi* Kormos — opisany już z Polski (z brekcji kostnej z Podlesic) przez Kowalskiego (1959), rozprzestrzeniony był szeroko w Europie w pliocenie i wczesnym plejstocenie, a jego szczątki opisywali różni autorzy z Węgier i Francji.

OBJAŚNIENIA DO PL. I

Fig. 1. *Felis wenzensis* n.sp., fragment żuchwy z zachowanymi mlecznymi $P_3$ i $P_4$, od strony labialnej; × 3.

Fig. 2. *Baranogale helbingi* Kormos, prawy ramus żuchwy, od strony labialnej; × 3.

Fig. 3. *B. helbingi* Kormos, $M_1$ od strony labialnej; × 3.

Fig. 4. *B. helbingi* Kormos, $P_4$ od strony labialnej; × 3.

Fig. 5. *B. helbingi* Kormos, $P_4$ — inny okaz, od strony lingwalnej; × 3.

---

ЯН СТАХ

## ДВА ВИДА ХИЩНЫХ ИЗ ПЛИОЦЕНОВОЙ БРЕКЧИИ ИЗ МЕСТНОСТИ ВЕНЖЕ (ПОЛЬША)

*Резюме*

На основании мелких остатков (челюстей) отпрепарированных в последнее время из костной брекчии из местности Венже, автор описывает два вида плиоценовых хищных.

Первый из них принадлежащий к роду *Felis* L. по размерам близок современной кошке *Felis silvestris* Schreb. По строению челюсти образец из Венжев

сходен с плиоценовой *Felis lunensis* Martelli, описанной Мартеллим (1906) из плиоцена Оливели (Тоскана). Отличается однако от ней значительно большими размерами зубов. Автор дает ей название *Felis wenzensis* n. sp.

Второй вид — *Baranogale helbingi* Kormos, описанный уже из Польши (из костной брекчии Подлесиц) Ковальским (1959), был широко распространен в Европе в плиоцене и ранним плейстоцене, а его остатки описывали разные авторы из Венгрии и Франции.

---

## EXPLANATION OF PL. I

Fig. 1. *Felis wenzensis* n.sp., fragment of mandible with $P_3$ and $P_4$ of the milk dentition, labial side; × 3.

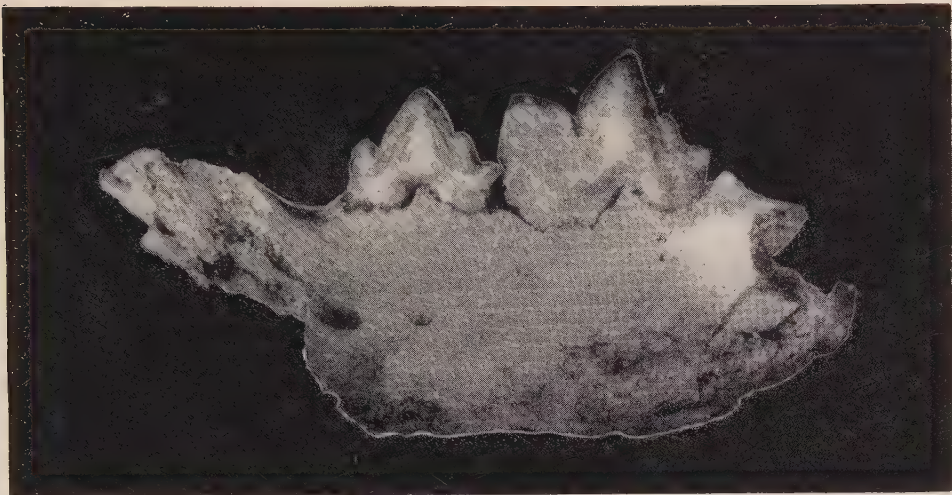
Fig. 2. *Baranogale helbingi* Kormos, right mandibular ramus, labial side; × 3.

Fig. 3. *B. helbingi* Kormos, $M_3$, labial side; × 3.

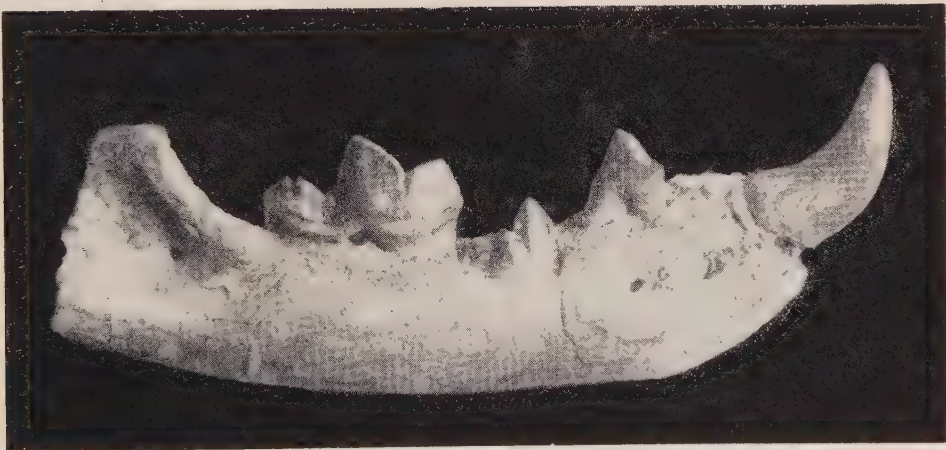
Fig. 4. *B. helbingi* Kormos, $P_4$, labial side; × 3.

Fig. 5. *B. helbingi* Kormos, $P_4$ — another specimen, lingual side; × 3.

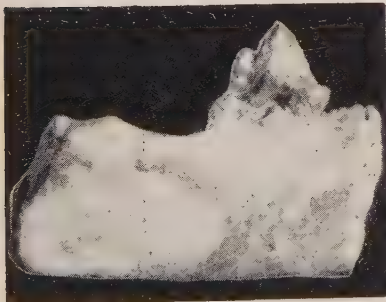
*Phot. Z. Sych*



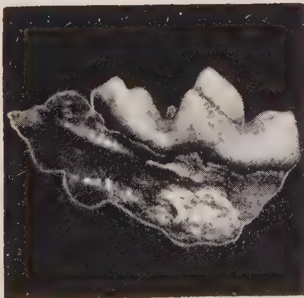
1



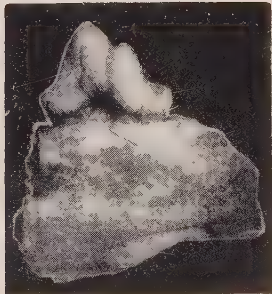
2



3



4



5

A C T A P A L A E O N T O L O G I C A P O L O N I C A
Vol. VI 1961 No. 4

ZBIGNIEW RYZIEWICZ

# A TAPIR TOOTH FROM NOWA WIEŚ KRÓLEWSKA NEAR OPOLE (POLAND)

*Abstract.* — A tapir lower premolar ($P_2$), collected from the Miocene (Sarmatian) of Nowa Wieś Królewska near Opole, is described. Its identification as *Tapirus* cf. *telleri* Hofmann may be also based on similarities displayed by the mammalian assemblage from Opole to that from Göriach which yielded remains of *Tapirus telleri* Hofmann.

## INTRODUCTION

More or less fragmentary remains of the bones and dentition of vertebrates, chiefly mammalian, also shells of freshwater pelecypods and gastropods have — since some tens of years — been collected at Nowa Wieś Królewska near Opole[1]. They were found in bluish Miocene clays (Sarmatian) and have been worked out by Wegner (1913).

Since the end of World War Two these faunal remains have been collected from Miocene clays in the „Bolko" quarry, about 1 km from the pre-war collection site. A systematic search was started there in 1950. It has been continued for several years on a grant from the Institute of Palaeozoology of the Polish Academy of Sciences, for which the writer's warmest thanks are due to Professor Roman Kozłowski.

As a whole the faunal assemblage of the new site resembles that yielded by the pre-war locality, except that the state of preservation of the bone remains is still more fragmentary. They are now being worked out.

The present paper is concerned with the tooth remains of a tapir, thus far never found in this locality. They consist of the first right lower premolar ($P_2$). On its state of preservation it is referable to a young, nearly mature individual since the roots are closed and well developed, although the crown is very little worn.

---

[1] Hereafter referred to as Opole.

MORPHOLOGY OF THE TOOTH

(text-fig. 1; pl. I, fig. *A-C*)

The tooth here considered is made up of two lophids: the posterior — hypolophid consists of the entoconid and the hypoconid, and the anterior — metalophid consists of the protoconid and the metaconid, also of the most forward cusp — the paraconid. The hypolophid is placed nearly at a right angle to the longest axis of the tooth, while the metalophid runs slightly obliquely to the axis. The posterior area of the tooth is steep, nearly vertical, with the cingulum running across its entire width. In the recent *Tapirus indicus* Desmarest the cingulum is shorter, confined to the central portion of the posterior tooth wall. The crest, extending from the cingulum to the apex of the hypoconid, is less well marked than that in *Tapirus indicus* Desmarest. The anterior face of the hypolophid descends less steeply than the posterior.

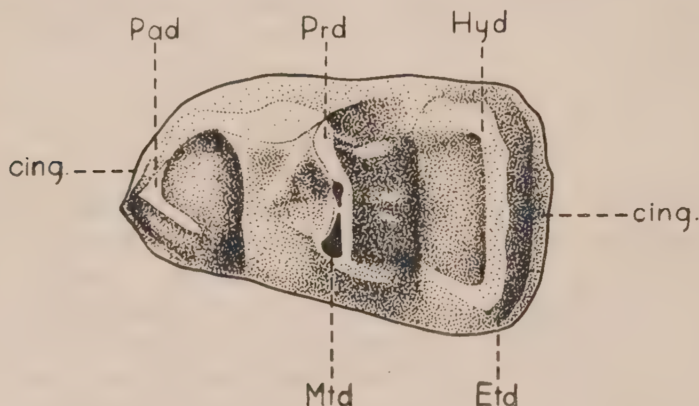



Fig. 1. — Tapir tooth $P_2$ from Nowa Wieś Król. near Opole; *Pad* paraconid, *Prd* protoconid, *Hyd* hypoconid, *Etd* entoconid, *Mtd* metaconid, *cing.* cingulum.

*Del. A. Sulimski*

A low crest advances forward from the apex of the hypolophid, passing onto the posterior metalophid wall. It is directed towards the apex of protoconid but does not reach it. In *Tapirus indicus* Desmarest this crest extends towards the posterior face of the metalophid, terminating nearly midway between the protoconid and the metaconid. In the Opole specimen there is, moreover, a distinct low crest transversing the posterior metalophid wall, which is missing in the recent *Tapirus indicus*.

From the apex of the entoconid a crest also descends anteriorly with a slight deviation to the centre; it does not, however, reach the valley separating the hypolophid from the metalophid. The hypoconid and the entoconid occur along nearly the same line which meets the medial line

of the tooth at a right angle. They are both of nearly equal height, with a slightly depressed hypolophid between them.

The cusps of the metalophid — the protoconid and the metaconid — also occur along one line running a little obliquely to the longest tooth axis, at an angle of 110°, so that the protoconid protrudes somewhat more to the front. Crests directed antero-centrally extend from the apex of both cusps and unite along the median line; they are separated by a depression deeper than that in the hypolophid. From the bottom of the valley a crest faintly marked ascends along the center of the posterior metalophid wall. Another crest goes from the apex of the protoconid along the margin of the anterior slope of the metalophid. This crest deviates slightly lingually before reaching the apex of the paraconid. The paraconid is somewhat lingually shifted in relation to the median line of the tooth. Two more crests extend from its apex: one runs more forward, the other more to the rear, as in *T. indicus* Desmarest. A slight cingulum occurs at the base of the paraconid in the front of the tooth and it is reached by the anterior paraconid crest. In the recent Indian tapir this cingulum is absent.

Labially the general outside contour of the tooth is slightly domed, the inside contour (lingual) is nearly straight, similarly as in *T. indicus* Desmarest. The bottom of the valley between the paraconid and the metalophid is lingually depressed, while between the metalophid and the hypolophid it is nearly horizontal and only slightly bent backwards. The dimensions of $P_2$ are stated in table 1.

Table 1

Dimensions of $P_2$ of the Opole tapir and of *T. indicus* Desmarest (in mm)

| Measurements | Opole specimen | *T. indicus* Desmarest young individ. |
|---|---|---|
| Maximum length | 22.5 | 28.8 |
| Breadth along the metalophid (perpendicular to the longest tooth axis) | 11.6 | 14.3 |
| Breadth along the hypolophid | 13.5 | 15.0 |
| Height of cusps (approx.): | | |
| paraconid | 6.6 | 9.2 |
| protoconid | 10.8 | 13.8 |
| metaconid | 8.8 | 12.4 |
| hypoconid | 8.0 | 11.3 |
| entoconid | 8.0 | 11.1 |

* Specimen from the Zoological Institute Museum of the Wrocław University: young individual with teeth nearly unworn.

## THE SPECIFIC ASSIGNMENT OF THE OPOLE TAPIR

The difficulty experienced in the specific identification of the Opole tapir comes partly from the fact that one single tooth only has been found, even though it is an unmolarized tooth ($P_2$), partly from the scarcity of available accurate descriptions of tapir dentition. Neither is the size of this tooth a diagnostic feature; it merely enables us to exclude *Tapirus helveticus* H. v. Meyer and *Tapirus hungaricus* H. v. Meyer as having relatively small teeth. On account of its age we may also exclude *Tapirus arvernensis* Cr. & Job., since it occurs in the earlier Pliocene, while the Opole tapir is beyond doubt Upper Miocene in age, although they do not, indeed, differ considerably in size. Thus the only two comparable forms seem to be *Tapirus priscus* Kaup and *Tapirus telleri* Hofmann from Göriach. The former has the second lower premolars of similar size as those in the Opole tapir; it differs, however, in the time of occurrence, being Lower Pliocene in age. $P_2$ of the latter form have not thus far been found, while those of the other specimen[2] of Göriach tapir and of the Willmandingen[3] tapir, have not yet been described.

Hence the identification of the Opole tapir, based only on one detached tooth, will always be more or less speculative. For this reason the present writer has: 1) compared the faunal assemblages associated with the tapir from Opole and with *T. telleri* Hofmann from Göriach, and 2) attempted to demonstrate that, in view of its dimensions, the tooth of the Opole tapir may have belonged to an individual of the size of *T. telleri* Hofmann.

The following 7 mammalian species and genera are in common to the assemblage of Nowa Wieś Królewska near Opole (Wegner, 1913) and to that of Göriach (Hofmann, 1893):

Species in common:

*Hylobates antiquus* Gervais (= *Pliopithecus antiquus* Gervais)

*Erinaceus sansaniensis* Lartet

*Sciuropterus gibberosus* Hofmann

*Mastodon (Bunolophodon) angustidens* Cuvier

*Anchitherium aurelianense* Cuvier

*Palaeomeryx eminens* H. v. Meyer

*Dicrocerus furcatus* Hensel

---

[2] Königswald (1930).

[3] Königswald (1930), Schlosser (1902) and Thenius (1959) are of the opinion that the Willmandingen tapir is referable to the species *Tapirus telleri* Hofmann.

| Genera in common: | Opole | Göriach |
|---|---|---|
| *Lutra* | *L. oppoliensis* Wegner | *L. dubia* Blainville |
| *Sciurus* | Sciuridae sp. indet. | *S. göriachensis* Hofmann |
| *Steneofiber* | *St. subpyrenaicus* Lartet | *St. jaegeri* Kaup<br>*St. minutus* H. v. Meyer |
| *Cricetodon* | *C. minutus* Lartet | *Cricetodon* sp. |
| *Aceratherium* | *A. tetradactylum* Lartet | *A. incisivum* Kaup<br>*A. minutum* Cuvier |
| *Hyotherium* | *H. simorrense* Lartet | *H. soemmeringi* H. v. Meyer |
| *Tapirus* | *Tapirus* sp. | *T. telleri* Hofmann |

The relatively large number of species and genera occurring in common, together with the resulting similarity in the age of the two faunal assemblages, reasonably suggest that the Opole tapir may have been conspecific with the tapir remains from Göriach. This seems all the more probable since no other tapir species has thus far been recorded from faunal assemblages of this type.

It still remains an open question whether, in view of its dimensions, the Opole tooth ($P_2$) could have belonged to an individual of the species

Table 2
Comparable dimensions of $P_2$ and $M_2$
(in mm)

| Species of tapir | Length ratio of $M_2$ and $P_2$ | Length/breadth ratio | |
|---|---|---|---|
| | | in $P_2$ | in $M_2$ |
| *T. priscus* Kaup, Eppelsheim (after Meyer, 1867) | 24.0 : 22.0 = 91.7 | 22.0 : 13.0 = 59.1 | 24.0 : 18.5 = 77.0 |
| *T. arvernensis* Cr. & Job., Valdarno (after Del Campana, 1910) | 23.6 : 21.5 = 91.1 | 21.5 : 13.0 = 60.5 | 23.6 : 17.0 = 72.0 |
| *T. arvernensis* Cr. & Job., Auvergne (after Del Campana, 1910) | 22.2 : 22.5 = 101.3 | 22.5 : 14.3 = 63.5 | 22.2 : 16.8 = 75.7 |
| *T. helveticus* H. v. Meyer, Eggingen (after Meyer, 1867) | 19.0 : 17.0 = 89.5 | 17.0 : 10.0 = 58.8 | 19.0 : 14.0 = 73.7 |
| *T. telleri* Hofmann* | 23.5 : 22.5 = 95.7 | 22.5 : 13.5 = 60.0 | 23.5 : 18.0 = 76.6 |

* *Tapirus telleri:* tooth $M_2$ from Göriach, tooth $P_2$ from Opole.

*Tapirus telleri* Hofmann. A comparison of the dimensions of the lower premolars and molars belonging to several fossil species of the tapir shows that the $P_2$ approaches in length closest to $M_2$, the latter being only slightly longer and broader. The dimensions available for comparison, as presented in table 2, do not exclude the possibility that the Opole tooth $P_2$ may have belonged to *Tapirus telleri* Hofmann. This assignment is indeed reliably supported by the presence of numerous species and genera in common to the mammalian assemblages from Opole and Göriach, making it all the more so probable.

*Palaeozoological Laboratory*
*of the Wrocław University*
*Wrocław, April* 1961

## REFERENCES

CAMPANA, D. del. 1910. I Tapiri del Terziario Italiano. — *Palaeontogr. Ital.*, **16**, 147—204, Pisa.

HOFMANN, A. 1893. Die Fauna von Göriach. — *Abh. k.k. geol. Reichsanst.*, **15**, 6, 1-87, Wien.

HOOIJER, D. A. 1947. On fossil and prehistoric remains of Tapirus from Java, Sumatra and China. — *Zool. Meded.*, **27**, 253-299, Leiden.

KLÄHN, H. 1924. Die Säuger des badischen Miozäns. — *Palaeontographica*, **66**, 163-242, Stuttgart.

KOENIGSWALD, R. v. 1930. Die Tapirreste aus den Aquitan von Ulm und Mainz. — *Ibidem*, **73**, 1-29.

KOKEN, E. 1885. Über fossile Säugethiere aus China. — *Palaeont. Abh.*, **3**, 2, 31-114, Berlin.

KORMOS, T. 1915. Die pliozänen Schichten von Ajnácskö und ihre Fauna. — *Jber. k.-ungar. geol. Reichsanst.*, **2**, 564-582, Budapest.

MEYER, H. v. 1867. Die fossilen Reste des Genus Tapirus. — *Palaeontographica*, **15**, Cassel.

SCHLOSSER, M. 1902. Beiträge zur Kenntnis der Säugethiere aus den süd-deutschen ,Bohnerzen. — *Geol. paläeont. Abh., N. F.*, **5**, 3, 1-144, Jena.

STEHLIN, H. G. 1914. Übersicht über die Säugetiere der Schweizerischen Molassenformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. — *Verh. Naturf. Ges.*, **25**, 180-193, Basel.

STUDER, T. 1895. Die Säugetierreste aus den marinen Molasseablagerungen von Brüttelen. — *Abh. Schweiz. Paläont. Ges.*, **22**, 1-47, Zürich.

TELLER, F. 1888. Ein pliocäner Tapir aus Steiermark. — *Jb. k. k. geol. Reichsanst.*, **38**, 729-772, Wien.

THENIUS, E. 1959. Tertiär. II: Wirbeltierfaunen. Handbuch der stratigraphischen Geologie, Bd. III. Stuttgart.

WEGNER, R. N. 1913. Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). — *Palaeontographica*, **60**, 175-274, Stuttgart.

ZDANSKY, O. 1935. Equus und andere Perissodactyla. — *Palaeont. Sinica*, C, **6**, 5, 1-54, Peking.

---

ZBIGNIEW RYZIEWICZ

## ZĄB TAPIRA Z NOWEJ WSI KRÓLEWSKIEJ K. OPOLA

*Streszczenie*

Autor opisuje ząb tapira $P_2$ prawy, znaleziony w Nowej Wsi Królewskiej koło Opola, niedaleko stanowiska opisanego przez Wegnera (1913), w sinych iłach wieku sarmackiego. Ząb ten należał najprawdopodobniej do *Tapirus telleri* Hofmann. Przemawiają za tym zarówno jego rozmiary i morfologia, jako też fakt, że zespoły ssaków towarzyszących tapirowi w stanowiskach w Nowej Wsi Królewskiej i Göriach są bardzo podobne. Zespoły te mają siedem wspólnych gatunków (*Hylobates antiquus* Gerv., *Erinaceus sansaniensis* Lartet, *Sciuropterus gibberosus* Hofmann, *Bunolophodon angustidens* Cuv., *Anchitherium aurelianense* Cuv., *Palaeomeryx eminens* Meyer, *Dicroceros furcatus* Hensel oraz siedem wspólnych rodzajów (*Lutra*, *Sciurus*, *Steneofiber*, *Cricetodon*, *Aceratherium*, *Hyotherium*, *Tapirus*).

Ząb $P_2$ z Opola nie da się bezpośrednio porównać z uzębieniem tapira z Göriach, gdyż ząb taki w Goriach nie został znaleziony. Jednak badania porównawcze rozmiarów $P_2$ w stosunku do innych zębów, a zwłaszcza w stosunku do $M_2$, do którego pod względem długości jest najbardziej zbliżony, wskazują, że ząb ten mógł należeć do tapira wielkości zbliżonej do *T. telleri* Hofmann z Göriach. Wobec tego wydaje się bardzo prawdopodobne, że tapir z Opola należał do tego właśnie gatunku.

### OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI

Fig. 1 (p. 332)

Ząb $P_2$ tapira z Nowej Wsi Król. koło Opola; *Pad* parakonid, *Prd* protokonid, *Hyd* hipokonid, *Etd* entokonid, *Mtd* metakonid, *cing.* cingulum.

Pl. I

Ząb $P_2$ tapira z Nowej Wsi Król. koło Opola: *A* strona lingwalna, *B* strona labialna, *C* powierzchnia żująca; ca × 3.

---

ЗБИГНЕВ РЫЗЕВИЧ

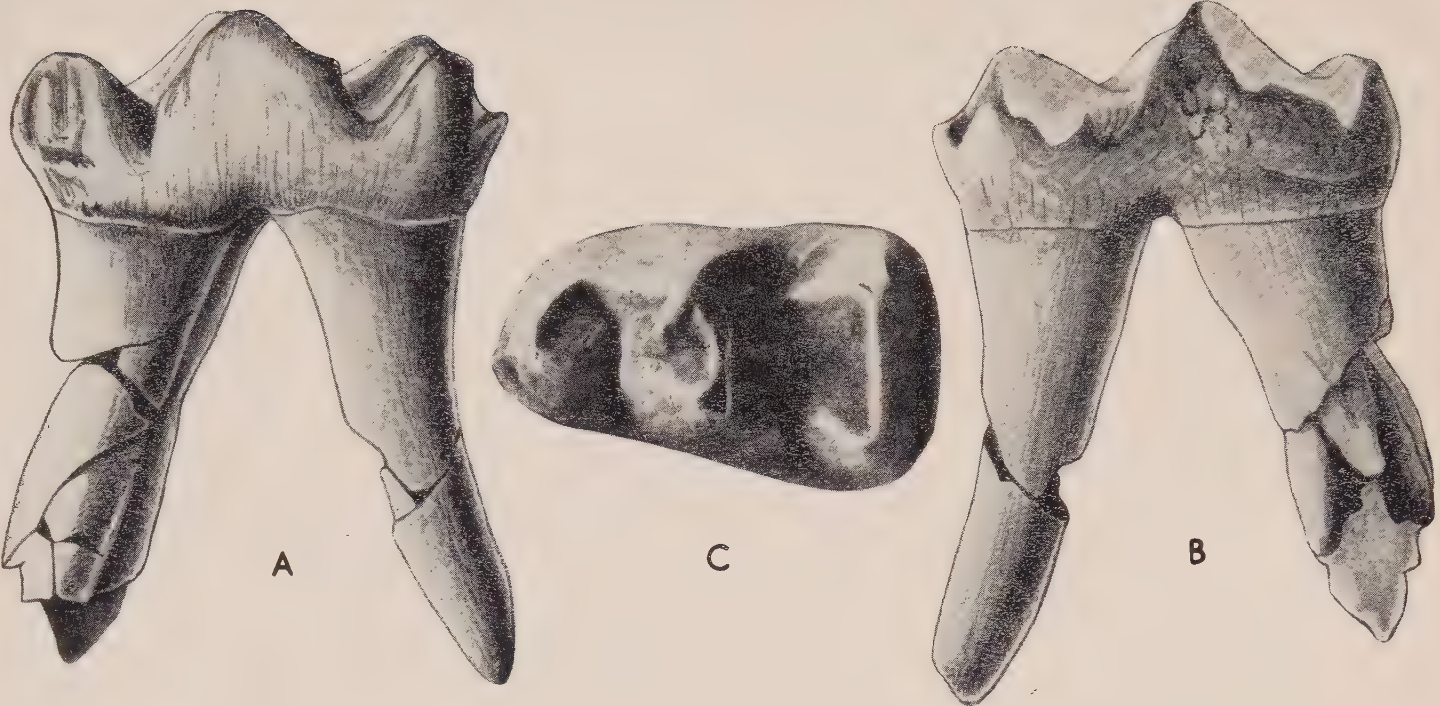
## ЗУБ ТАПИРА ИЗ НОВОЙ ВСИ КРУЛЕВСКОЙ ОКОЛО ОПОЛЯ (ПОЛЬША)

*Резюме*

Автор описывает зуб тапира $P_2$ правый, найденный в синих глинах сарматских в Новой Веси Крулевской около Ополя, недалеко от места описанного Вегнером (1913). Зуб этот принадлежал, вероятнее всего, к *Tapirus telleri* Hofmann В пользу этого говорит равным образом его величина и морфология, как и тот

факт, что комплексы млекопитающих сопровождающих тапира в Новой Вси Крулевской и Гэриах весьма сходны. Эти комплексы заключают семь общих видов (*Hylobates antiquus* Gerv., *Erinaceus sansaniensis* Lartet, *Sciuropterus gibberosus* Hofmann, *Bunolophodon angustidens* Cuv., *Anchitherium aurelianense* Cuv., *Palaeomeryx eminens* Meyer, *Dicroceros furcatus* Hensel) и семь общих родов (*Lutra*, *Sciurus*, *Steneofiber*, *Cricetodon*, *Aceratherium*, *Hyotherium*, *Tapirus*). Непосредственное сравнение зуба $P_2$ из Ополя с зубами тапира из Гэриах невозможно, так как в Гэриах такой зуб не найден. Однако сравнительные исследования величины $P_2$ в отношении к другим зубам, а в особенности к $M_2$, к которому он по длине наиболее близок, указывают на то, что зуб этот мог принадлежать к тапиру, близкому по величине к *T. telleri* Hofmann из Гэриах. В связи с этим становится весьма вероятным, что тапир из Ополя принадлежал именно этому виду.

---




Tapir tooth $P_2$ from Nowa Wieś Królewska near Opole
*A* lingual side, *B* labial side, *C* grinding surface; approx. × 3.

*Phot. M. Czarnocka* *Del. A. Sulimski*

A C T A   P A L A E O N T O L O G I C A   P O L O N I C A
Vol. VI 1961 No. 4

ZDZISŁAWA WOLSKA

# KONODONTY Z ORDOWICKICH GŁAZÓW NARZUTOWYCH POLSKI

*Streszczenie.* — Praca poświęcona jest konodontom ordowickim, wypreparowanym za pomocą kwasu octowego z wapiennych głazów narzutowych wieku ordowickiego. W materiale obejmującym około 800 okazów, 497 nadawało się do bliższego oznaczenia. Wyróżniono 33 formy, z których 21 można było dokładnie oznaczyć gatunkowo, pozostałe — w przybliżeniu. Najliczniejsze są gatunki występujące w Szwecji, w ordowiku dolnym, lecz są też takie, których zasięg stratygraficzny jest znacznie szerszy.

## WSTĘP

Konodonty opisane w niniejszej pracy uzyskałam od Profesora R. Kozłowskiego z Zakładu Paleozoologii PAN w Warszawie. Zostały one wypreparowane z ordowickich wapiennych głazów narzutowych, pochodzących z okolic Warszawy (Mochty, Zakroczym). Część materiału zebrałam sama z okolic Poznania (Czerwonak, Oborniki Wlkp.).

Profesorowi R. Kozłowskiemu wyrażam gorące podziękowanie za zachęcenie mnie do badań konodontów, użyczenie cennego materiału oraz ogólne kierownictwo naukowe i krytyczny przegląd manuskryptu. Pracę wykonałam w Pracowni Paleozoologii PAN w Poznaniu, pod kierunkiem Prof. M. Różkowskiej, której dziękuję serdecznie za liczne cenne uwagi i dyskusje. Dr. M. Lindström'owi z Uniwersytetu w Lund wyrażam wdzięczność za ofiarowaną literaturę, nadesłanie próbek skał ordowickich ze Szwecji i sprawdzenie moich oznaczeń. Składam również podziękowanie Dr. W. C. Sweet'owi z Uniwersytetu w Columbus w Stanach Zjednoczonych za przysłanie odbitek swych prac i kilkunastu okazów konodontów. Rysunki do pracy wykonał Mgr J. Fedorowski.

Kolekcja konodontów opisanych w tej pracy znajduje się w Pracowni Paleozoologii PAN w Poznaniu.

Konodonty, mimo że są znane już od czasu ukazania się monograficznej pracy Pandera w 1856 r., w Polsce nie były dotychczas badane. Jedyna wzmianka o ich występowaniu u nas, to uwaga Güricha (1900,

p. 354—356, 368), że w skałach dewońskich Karczówki koło Kielc (Góry Swiętokrzyskie) występują konodonty z rodzaju *Prioniodus* i *Polygnathus*. Poza tym istnieje niedrukowana praca magisterska D. Wiśniowskiej, wykonana w Zakładzie Paleozoologii Uniw. Warszawskiego w r. 1958 pt. „Konodonty z famenu Gór Świętokrzyskich".

## CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁU

Opracowywane konodonty zostały wytrawione z głazów wapiennych kwasem octowym. Zamieszczone tu rysunki wykonano przy pomocy aparatu Abbe'go.

Z okolic Poznania rozpuściłam 33 narzutniaki, lecz tylko pięć z nich, których numerację i charakterystykę podaję niżej, zawierało większą ilość konodontów:

Głaz 0.383, Oborniki (woj. poznańskie) — waga 0,3 kg, szary wapień endocerasowy, drobnokrystaliczny, z licznymi okruchami organicznymi.

0.384, Oborniki — 0,2 kg, jasnoszary, zbity wapień ortocerasowy.

0.385, Oborniki — 0,2 kg, szary, zbity wapień ortocerasowy, gdzieniegdzie glaukonit.

0.386, Czerwonak (woj. poznańskie) — 0,2 kg, zbity wapień glaukonitowy; duże nagromadzenie ziaren glaukonitu powoduje szaro-zielone zabarwienie skały, miejscami występuje piryt.

0.387, Czerwonak — 0,2 kg, jasnoszary wapień z dużą ilością glaukonitu i licznymi członami liliowców.

Cztery głazy, z których konodonty wytrawione zostały przez prof. R. Kozłowskiego, scharakteryzowano jak następuje:

0.202, Zakroczym (woj. warszawskie) — 0,84 kg, wapień gruboziarnisty, organogeniczny, złożony ze skrzemionkowanych okruchów Corallaria, Bryozoa, Brachiopoda oraz *Tasmanites* sp., Scolecodonta, Eurypterida.

0.211, Zakroczym — 1,26 kg, wapień jasnoszary, drobnoziarnisty, organogeniczny, z *Conotreta* sp. i *Mastigograptus* sp.

0.219, Zakroczym — 0,66 kg, wapień jasnoszary, drobnoziarnisty, organogeniczny; nieoznaczalne fragmenty Didymograptidae.

0.241, Mochty (woj. warszawskie) — 1,01 kg, wapień jasnoszary, drobnoziarnisty, organogeniczny.

Badany materiał zawiera około 800 okazów konodontów, z których wiele jest fragmentarycznych. Do oznaczenia gatunkowego nadawało się 497 okazów. Są one koloru jasnobursztynowego, niektóre przezroczyste, niekiedy białawe. Barwa ich jest zależna od stanu fosylizacji, gdyż u okazów tego samego gatunku występować mogą wszystkie odcienie. Obfitość występowania okazów jest różna; w większości głazów ordowickich Polski brak konodontów, w niektórych znaleziono jeden lub dwa okazy, inne zaś zawierają kilkanaście i więcej okazów. W towarzystwie głowo-

nogów konodonty występują obficie, natomiast w skałach z koralowcami — rzadziej lub brak ich zupełnie. Badane konodonty wykazują mikrostrukturę blaszkowatą.

## ORIENTACJA KONODONTÓW

Z uwagi na brak danych dotyczących zoologicznej przynależności zwierząt, do których należały konodonty, i nieustalonej ich funkcji, powstał problem, jak należy orientować poszczególne okazy. Okazało się potrzebne stworzenie orientacji umownej dla celów opisowych. W konodoncie odróżnia się powierzchnię podstawową, utworzoną przez brzeg szerokiego końca uważanego za proksymalny, oraz część dystalną, przeważnie ostro zakończoną lub opatrzoną ząbkami. Strona podstawowa nazywana jest często „aboralną", zaś strona dystalna — „oralną", chociaż badania histologiczne wykazały, że konodonty nie są odpowiednikami zębów, i dlatego należałoby terminy te raczej wykluczyć. Jednak ze względu na ich dość powszechne używanie nie byłoby obecnie wskazane zastąpienie tych terminów innymi. W pojedynczych stożkach i formach złożonych o dwubocznej symetrii, strona wypukła stożka lub zęba głównego jest rozpatrywana jako przednia. U form blaszkowatych wyższy koniec rozpatrywany jest też jako przedni. Za tylny koniec uważa się tę część konodonta, w kierunku której ząbki są pochylone lub zagięte.

Niezgodności w orientacji elementów konodontowych są liczne w literaturze dotyczącej tego tematu. Müller (1956) dał symboliczne oznaczenia, które mają umożliwić określenie homologicznych części konodontów. „Przedni koniec" i „tylny koniec" zostały oznaczone symbolami A i B, „strona wewnętrzna" i „strona zewnętrzna" — symbolami C i D. Badacze konodontów orientują złożone konodonty przeważnie według oralnego brzegu tylnego wyrostka, ustawiając go poziomo. Lindström (1954) czyni to i dla pojedynczych stożków, uważając dolną część krawędzi tylnej stożka za homologiczną z tylnym oralnym brzegiem złożonych konodontów, i ustawia go poziomo. Przyjęłam sposób orientowania i terminologię Lindströma (1954, p. 521), jak to uwidoczniają reprodukowane schematy tego autora (fig. 1).

## KLASYFIKACJA KONODONTÓW

Większość znajdowanych konodontów są to elementy izolowane, które uznano za oddzielne jednostki systematyczne i wprowadzono dla nich odpowiednią klasyfikację. Późniejsze znalezienie zestawów naturalnych („im ursprünglichen Zusammenhang", Schmidt, 1934; „assemblages", Scott, 1942; Rhodes, 1952) dowiodło, że jeden zestaw może obejmować od 10 do 22 elementów, należących do 4 lub 5 rodzajów pojedynczych konodontów. Zgodnie z Międzynarodowymi Prawidłami Nomen-

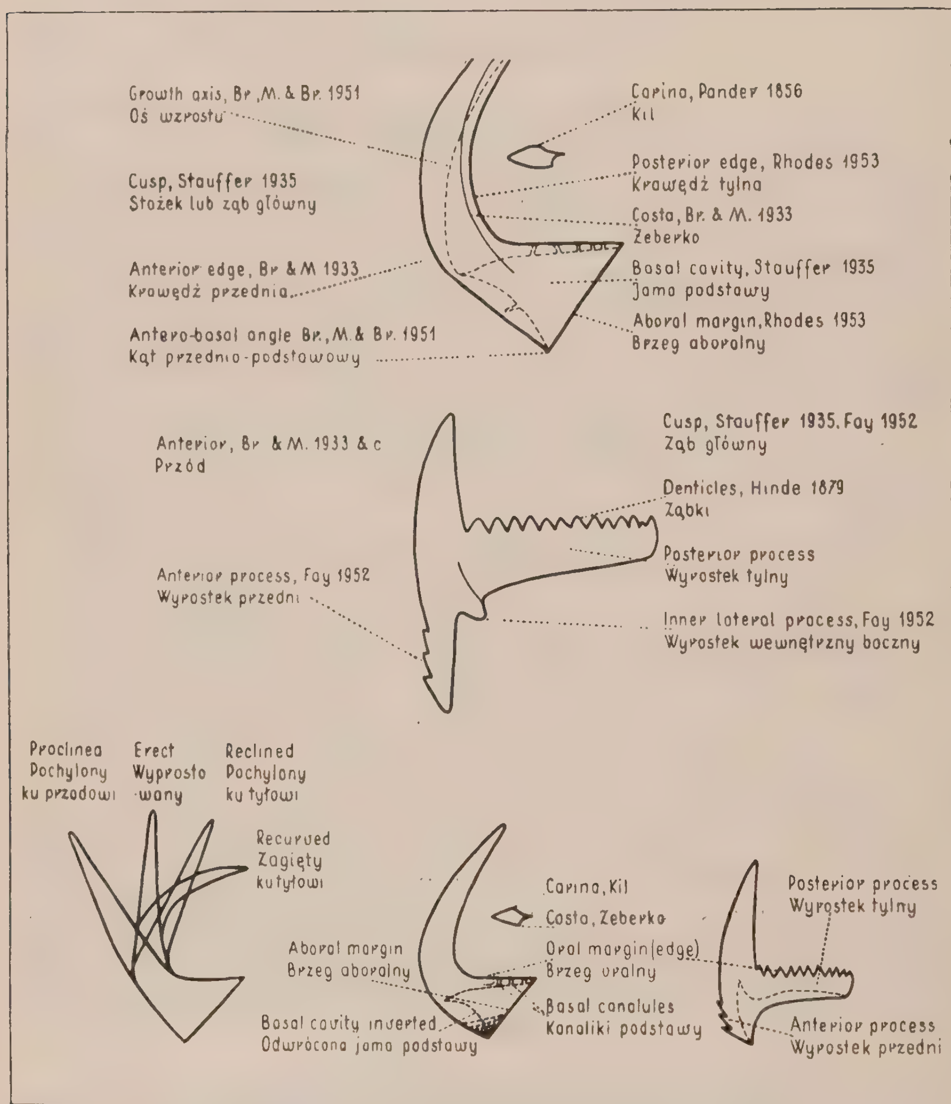



Fig. 1. — Sposób orientowania i terminologia konodontów.
Schemat według Lindströma (1954, p. 521), nieco zmodyfikowany, z dodaniem polskich terminów.
*Orientation and terminology of conodonts, after Lindström, modified.*

ZNANE ZASIĘGI STRATYGRAFIC

*Stratigraphic*

| L. p. No. | Gatunki — *Species* | Szwecja — *Sweden*<br>Ordowik — *Ordovician*<br>Dolny — *Lower*<br>Tremadok *Tremadocian* | Arenig *Arenigian* | Środkowy — *Middle*<br>Llandeil *Llandeilian* | Karadok *Caradocian* | Górny *Upper*<br>Aszgil *Ashgilian* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Acontiodus rectus* Lindström | . . . | ——— | ——— | ——— . | . . . |
| 2 | *A. rectus* v. *sulcatus* Lindström | . . . | ——— | | | |
| 3 | *Acontiodus* sp. | | | | | |
| 4 | *Ambalodus* sp. 5 Lindström, 1960 | . . . | . . . | ——— | | |
| 5 | *Amorphognathus* cf. *ordovicica* Br. & M. | . . . | . . . | . . . | ——— | . . . |
| 6 | *Distacodus expansus* (Graves & Ellison) | . . . | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 7 | *D. stola* Lindström | . . . | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 8 | *Distacodus* sp. Lindström, 1960 | . . . | ——— | | | |
| 9 | *Drepanodus homocurvatus* Lindström | . . . | ——— | ——— | ——— | ——— |
| 10 | *D. simplex* Branson & Mehl | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 11 | *D.* cf. *subarcuatus* Furnish | . . . | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 12 | *D. suberectus* Branson & Mehl | . . . | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 13 | *Falodus* sp. | | | | | |
| 14 | *Keislognathus gracilis* Rhodes | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 15 | *Oistodus excelsus* Stauffer | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 16 | *O. forceps* Lindström | . —— | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 17 | *O. inclinatus* Branson & Mehl | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 18 | *O. parallelus* Pander | . —— | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 19 | *Ozarkodina typica* Branson & Mehl | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 20 | *Panderodus cornutus* (Stauffer) | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 21 | *P. gracilis* (Branson & Mehl) | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 22 | *P. unicostatus* (Branson & Mehl) | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 23 | *Paracordylodus* sp. *2* Lindström, 1960 | . . . | . . . | ——— | ——— | |
| 24 | *Prioniodina* cf. *flabellum* Lindström | . . . | ——— | | | |
| 25 | *Prioniodus alatus* Hadding | . . . | ——— | ——— | | |
| 26 | *P. evae* Lindström | . . . | ——— | . . . | . . . | . . . |
| 27 | *P.* cf. *variabilis* Bergström | . . . | . . . | . . . | ——— | . . . |
| 28 | *Prioniodus* sp. *1* Lindström, 1960 | . . . | ——— | —— | | |
| 29 | *Pygodus anserinus* Lamont & Lindström | . . . | . . . | ——— | . . . | . . . |
| 30 | *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 31 | *Strachanognathus parvus* Rhodes | . . . | . . . | . . . | —— . | . . . |
| 32 | *Tetraprioniodus* cf. *robustus* Lindström | . . . | ——— | | | |
| 33 | *T. superbus* (Rhodes) | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |

PISANYCH KONODONTÓW

*nts*

| | | Stany Zjednoczone Ameryki Północnej — *U. S. A.* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ordowik — *Ordovician* | | | | | | | |
| | | Canadian | Champlainian | | | Cincinnian | | | |
| | Sylur *Silurian* | Beekmantown | Chazy | Black River | Trenton | Eden | Maysville | Richmond | Sylur *Silurian* |

klatury Zoologicznej, takie naturalne zestawy winny otrzymać nazwę najstarszej opisanej części, komponenty zaś młodsze mają być ujęte jako synonimy. Zastosowanie tych reguł w nomenklaturze konodontów jest jednak na razie niemożliwe, gdyż zestawy występują niezmiernie rzadko i większości spośród znanych gatunków nie można włączyć w rodzaje odpowiadające takim zestawom.

Scott (1942) dla usunięcia tych trudności zaproponował podwójną klasyfikację: sztuczny system dla izolowanych elementów i system naturalny dla zestawów. Oba te systemy są od siebie nie zależne pod względem nomenklatorycznym. Większość badaczy konodontów przyjmuje, ze względów praktycznych, sztuczną klasyfikację konodontów.

Znane zasięgi stratygraficzne i rozprzestrzenienie geograficzne opisanych w tej pracy konodontów podane są w tabeli 1.

Konodonty mają duże znaczenie dla stratygrafii i biochronologii z uwagi na fakt, że w wielu formacjach paleozoiku należą do najbardziej rozprzestrzenionych i najczęściej spotykanych mikroskamieniałości. Dowiodły tego głównie badania paleontologów amerykańskich. Jak wskazuje tabela 1, badania nad konodontami ordowickimi wykazują jeszcze poważne luki, dotyczące prześledzenia ciągłości stratygraficznego występowania gatunków, zwłaszcza w Europie. Aczkolwiek istnieją już doskonałe opisy faun konodontowych, dotyczą one jednak prawie wyłącznie poszczególnych pięter. Obydwie wymienione wyżej przyczyny pozwalają oczekiwać poważnych uzupełnień zarówno samej listy fauny konodontowej, jak i jej zasięgu w ordowiku.

Występowanie konodontów w poszczególnych głazach narzutowych podane zostało w tabeli 2. Większość zebranych okazów — to pojedyncze stożki; rzadsze są formy złożone. Głazy oznaczone numerami 0.385, 0.386 i 0.387 uważam za pochodzące prawdopodobnie z dolnego ordowiku. Zawierają one gatunki podawane przez Lindströma (1954, 1957) z dolnego ordowiku Szwecji, z poziomu Upper Planilimbata Limestone, z tym, że głazy 0.385 i 0.386 odpowiadałyby niższej części tego poziomu, gdyż nie występuje w nich *Prioniodus evae*, *Oepikodus smithensis*, ani *Oistodus longiramis* — formy charakterystyczne dla Upper Planilimbata Limestone. Głazy 0.211, 0.219, 0.241, 0.383 i 0.384 należą przypuszczalnie do środkowego ordowiku i są zbliżone fauną konodontową do opisanej przez Lindströma (1960) z llandeilu (Schroeteri Limestone i Crassicauda Limestone) oraz z karadoku (Ludibundus Limestone) z wyspy Öland. Głaz 0.202 jest, być może, nawet sylurski, gdyż zawiera *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) oraz *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, dotychczas spotykane dopiero od syluru. W głazie tym występuje jednak również stosunkowo obficie rodzaj *Panderodus*, mający na ogół względne znaczenie stratygraficzne, lecz obfitość jego wystąpienia przemawiałaby, z drugiej strony, za górno-ordowickim wiekiem głazu.

Tabela 2

Występowanie konodontów w poszczególnych głazach narzutowych

*Repartition of conodonts in erratic boulders*

| L. p. *No.* | Gatunek — *Species* | Głazy — *Boulders* | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | O.385 | O.386 | O.387 | O.383 | O.384 | O.219 | O.241 | O.211 | O.202 |
| 1 | *Acontiodus rectus* Lindström | + | + | + | + | − | + | − | + | − |
| 2 | *A.* cf. *rectus* v. *sulcatus* Lindström . . . . . . . . | − | − | − | − | − | − | + | − | − |
| 3 | *Acontiodus* sp. . . . . . . . | − | + | − | + | − | − | − | + | − |
| 4 | *Ambalodus* sp. 5 Lindström, 1960 | − | − | − | − | + | − | − | + | − |
| 5 | *Amorphognathus* cf. *ordovicica* Branson & Mehl . . . . | − | − | − | − | − | + | + | + | − |
| 6 | *Distacodus expansus* (Graves & Ellison) . . . . . . . . | − | + | + | − | − | − | − | − | − |
| 7 | *D. stola* Lindström . . . . | + | − | + | − | − | − | − | − | − |
| 8 | *Distacodus* sp. Lindström, 1960; fig. 3 . . . . . . . . | + | + | + | − | − | − | + | + | − |
| 9 | *Drepanodus homocurvatus* Lindström . . . . . . . . | + | + | + | + | + | + | + | + | − |
| 10 | *D. simplex* Branson & Mehl . | − | − | − | + | − | − | − | − | − |
| 11 | *D.* cf. *subarcuatus* Furnish . . | − | − | − | + | − | − | + | + | − |
| 12 | *D. suberectus* Branson & Mehl | − | + | − | + | + | − | − | − | − |
| 13 | *Falodus* sp. . . . . . . . | + | − | − | + | + | − | + | − | − |
| 14 | *Keislognathus gracilis* Rhodes . | − | − | − | − | − | − | − | + | − |
| 15 | *Oistodus excelsus* Stauffer . . | − | − | − | + | − | + | − | + | − |
| 16 | *O. forceps* Lindström . . . | + | + | + | − | − | − | − | − | − |
| 17 | *O. inclinatus* Branson & Mehl | − | − | − | − | + | − | + | − | − |
| 18 | *O. parallelus* Pander . . . . | + | − | + | + | + | + | − | − | − |
| 19 | *Ozarkodina typica* Branson & Mehl . . . . . . . . . | − | − | − | − | − | − | − | − | + |
| 20 | *Panderodus cornutus* (Stauffer) | − | − | − | − | + | − | − | − | + |
| 21 | *P. gracilis* (Branson & Mehl) . | − | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 22 | *P. unicostatus* (Branson & Mehl) | − | − | − | − | − | − | − | + | + |
| 23 | *Paracordylodus* sp. 2 Lindström, 1960 . . . . . . . . . | − | − | − | + | + | − | + | + | − |
| 24 | *Prioniodina* cf. *flabellum* Lindström . . . . . . . . | + | − | − | − | − | − | − | − | − |
| 25 | *Prioniodus alatus* Hadding . . | − | − | − | + | + | + | − | + | − |
| 26 | *P. evae* Lindström . . . . . | − | − | + | − | − | − | − | − | − |
| 27 | *P.* cf. *variabilis* Bergström . . | − | − | − | − | − | − | + | + | − |
| 28 | *Prioniodus* sp. *1* Lindström, 1960; fig 4 & 6 . . . . . . . | − | − | − | + | + | + | + | + | − |
| 29 | *Pygodus anserinus* Lamont & Lindström . . . . . . . | − | − | − | − | + | − | − | − | − |
| 30 | *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) . . . . . . | − | − | − | − | − | − | − | − | + |
| 31 | *Strachanognathus parvus* Rhodes | − | − | − | − | + | − | − | − | − |
| 32 | *Tetraprioniodus* cf. *robustus* Lindström . . . . . . . | − | − | − | + | − | − | − | − | − |
| 33 | *T. superbus* (Rhodes) . . . | − | − | − | + | + | − | + | + | − |

## CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA

Ponieważ niniejsza praca jest pierwszą w języku polskim dotyczącą konodontów, podaję dość szeroką charakterystykę morfologiczną poszczególnych gatunków. Wśród opisanych form można wyróżnić następujące grupy morfologiczne: 1) pojedynczych stożków, 2) form złożonych w postaci uzębionej beleczki lub blaszki, 3) form platformowatych. Według ogólnie przyjętego zwyczaju, opisy podane są w porządku alfabetycznym.

### Opis

Rodzaj *Acontiodus* Pander, 1856
(Gatunek typowy: *Acontiodus latus* Pander, 1856)
*Acontiodus rectus* Lindström, 1954
(pl. I, fig. 1)

1954. *Acontiodus rectus* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 549, fig. 7-11.

*Materiał.* — 15 okazów z głazów O.211, O.219, O.383, O.385 — O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek prawie prosty, ale bywa też pochylony ku tyłowi lub ku przodowi. Brzeg przedni niezbyt ostry. Brzeg tylny ma z każdej strony wyraźne żeberko, które sięga prawie do aboralnego brzegu podstawy. Jama podstawy dość płytka, zwężająca się z przodu, brzeg oralny tworzy nad nią zaokrąglone sklepienie. Część dolna brzegu przedniego jest również zaokrąglona.

*Występowanie.* — Szwecja i W. Brytania; dolny ordowik.

*Acontiodus* cf. *rectus* v. *sulcatus* Lindström, 1954
(pl. I, fig. 2)

1954. *Acontiodus rectus* v. *sulcatus* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 550, pl. 2, fig. 12, 13; text-fig. 3 D.

*Materiał.* — 2 okazy o ułamanym wierzchołku, z głazu O.241.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek jest lekko pochylony ku tyłowi lub prawie prosty. Wzdłuż jednej bocznej jego powierzchni biegnie widoczna bruzda, która dochodzi prawie do brzegu aboralnego. Jest ona cechą diagnostyczną, odróżniającą tę odmianę od typowego *A.rectus*. Jama podstawy dość płytka, zwęża się ku przodowi, brzeg oralny tworzy nad nią sklepienie zaokrąglone. Dolna część przedniego brzegu jest silniej zaokrąglona, niż u *A.rectus*.

Badane okazy są bardzo podobne do okazu przedstawionego przez

Lindströma (1954, pl. 2, fig. 12), lecz bruzda przebiega na nich bliżej środka stożka.

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

*Acontiodus* sp.
(pl. I, fig. 3)

*Materiał.* — 7 okazów z głazów O.211, O.383 i O.386.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek pochylony ku tyłowi, o ostrej krawędzi przedniej. Kąt przednio-podstawowy prawie prosty. Jama podstawy umieszczona z tyłu, w zarysie okrągła. Krawędź oralna też zaokrąglona.

Ogólnym pokrojem przypomina *Distacodus expansus* (Graves & Ellison, 1941), brak mu jednak wyraźnego żeberka, przebiegającego przez jego boczne powierzchnie.

Rodzaj *Ambalodus* Branson & Mehl, 1933
(Gatunek typowy: *Ambalodus triangularis* Branson & Mehl, 1933)
*Ambalodus* sp. 5 Lindström, 1960
(pl. I, fig. 6 *a*, *b*)

1960. *Ambalodus* sp. 5 Lindström; M. Lindström, A Lower-Middle Ordovician succession..., fig. 6.

*Materiał.* — 7 okazów z głazów O.211 i O.384.

*Opis.* — Forma złożona z trzech wyrostków, platformowata. Wyrostek przedni wydłużony, lekko wygięty, na końcu ostro zakończony, przez jego środek biegnie szereg zębów. Są one wyraźnie od siebie oddzielone, na końcach zaostrzone, największy z nich mieści się przy końcu wyrostka. W miejscu najwyższego wzniesienia okazu znajdują się ząbki ściśle do siebie przylegające, o szczytach zaokrąglonych. Wyrostki tylny i boczny mają końce zaokrąglone, przez ich środek biegną ząbki. Brzegi całego okazu są lekko podwinięte ku górze. Od strony aboralnej biegnie przez środek okazu dość głęboka bruzda. Opisane okazy są identyczne z przedstawionymi przez Lindströma (1960, fig. 6).

*Występowanie.* — Szwecja; dolny llandeil.

Rodzaj *Amorphognathus* Branson & Mehl, 1933
(Gatunek typowy: *Amorphognathus ordovicica* Branson & Mehl, 1933)
*Amorphognathus* cf. *ordovicica* Branson & Mehl, 1933
(pl. II, fig. 11 *a*, *b*)

1952. *Amorphognathus ordovicica* B. & M.; R. O. Fay, Catalogue of conodonts, p. 63.
1959. *Amorphognathus* cf. *ordovicica* B. & M.; M. Lindström, Conodonts from the Crug..., p. 436, pl. 2, fig. 12-17.

1960. *Amorphognathus ordovicica* B. & M.; R. P. Pulse & W. C. Sweet, The American Upper Ordovician..., p. 248, pl. 37, fig. 13, 15.

*Materiał.* — 17 niekompletnych okazów, z głazów O.211, O.219 i O.241.

*Opis.* — Forma złożona, platformowata. Składa się z trzech blaszkowatych wyrostków, z których przedni jest najwęższy, o końcu skierowanym w dół i zaostrzonym. Jego powierzchnia oralna opatrzona jest kilkoma silnymi, zrośniętymi z sobą zębami, o wolnych szczytach. Ząb największy położony jest mniej więcej w środku przedniej blaszki, pochylony lekko ku tyłowi i zaokrąglony. Wyrostek tylny biegnie w kontynuacji przedniego, tak że z boku cały okaz jest łukowato wygięty. Wyrostek tylny jest nieco dłuższy niż przedni, bardzo szeroki, na końcu zaokrąglony i rozwidlony na dwa nierówne płaty. Przez środek większego płata biegnie szereg łukowato wygiętych ząbków, które są z sobą zrośnięte, tworząc wystający grzebień. Ząbki te zmniejszają się ku końcowi wyrostka. Wyrostek boczny jest szeroko zaokrąglony, o brzegach podwiniętych lekko w górę. Przez jego środek biegnie szereg zrośniętych ząbków, który styka się z szeregiem zębów przedniego i tylnego wyrostka, pod kątem około 90°. Przez środek powierzchni aboralnej biegnie głęboka bruzda, która ciągnie się też pod wyrostkiem bocznym, a przechodzi w kil na wyrostku przednim. Wyrostki tylny i boczny mają dość szerokie, grube krawędzie. Opisane okazy są podobne do przedstawionych przez Lindströma (1959, fig. 12—17).

*Występowanie.* — W. Brytania i Ameryka Północna; środkowy i górny ordowik.

### Rodzaj *Distacodus* Hinde, 1879
(Gatunek typowy: *Machairodus incurvus* Pander, 1856)

### *Distacodus expansus* (Graves & Ellison, 1941)
(pl. I, fig. 4)

1954. *Distacodus expansus* (Graves & Ellison); M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 555, pl. 3, fig. 13-17.

*Materiał.* — 4 uszkodzone okazy, z głazów O.386 i O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek jest zagięty ku tyłowi lub w tył odchylony, zakończony spiczasto. Na każdej bocznej powierzchni biegnie żeberko skierowane ku tyłowi, które nie osiąga brzegu aboralnego. Jama podstawy, umieszczona z tyłu, jest lekko bocznie spłaszczona. Krawędź oralna jest dość długa i nieco zaokrąglona. Brzeg aboralny tworzy z krawędzią oralną kąt około 45°. Kąt przednio-podstawowy rozwarty, podstawa przy nim jest przeświecająca.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i Szwecja; dolny ordowik.

### *Distacodus stola* Lindström, 1954
(pl. II, fig. 4)

1954. *Distacodus stola* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 556, pl. 3, fig. 43-49.

*Materiał.* — 2 fragmentaryczne okazy z głazów O.385 i O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Podstawa w zarysie bocznie ścieśniona, z wyraźnymi dwoma kilami i dwoma żeberkami. Jama podstawy, długa i stożkowata, dochodzi prawie do szczytu okazu. Wierzchołek jest mały (ułamany). Kile przedni i tylny są wysokie i ostre, żeberka biegnące na każdej z powierzchni bocznych są też wysokie i ostre.

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

### *Distacodus* sp.
(pl. II, fig. 6)

1960. *Distacodus* sp. Lindström; M. Lindström, A Lower-Middle Ordovician succession..., p. 91, fig. 3.

*Materiał.* — 10 okazów z głazów O.385-O.387, O.241 i O.211.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek pochylony ku tyłowi, o szczycie ostro zakończonym. Krawędzie tylna i przednia ostre, przy kącie podstawowym spłaszczone. Jama podstawy nieco rozszerzona z boków.

Okazy te są identyczne z przedstawionymi przez Lindströma (1960, fig. 3).

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

## Rodzaj *Drepanodus* Pander, 1856
(Gatunek typowy: *Drepanodus arcuatus* Pander, 1856)

### *Drepanodus homocurvatus* Lindström, 1954
(pl. II, fig. 7 *a*, b)

1933. *Oistodus curvatus* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodont from the Plattin..., p. 110-111, pl. 9, fig. 4, 10, 12.
1954. *Drepanodus homocurvatus* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 563, pl. 2, fig. 23, 24, 39.

*Materiał.* — 78 okazów z głazów O.211, O.219, O.241, O.383—O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek długi i smukły, silnie zagięty ku tyłowi, jego boczne powierzchnie są zaokrąglone, czasem jednak bywa jedna z nich spłaszczona przy krawędziach, przeważnie przy krawędzi przedniej. Przekroje poprzeczne stożków są na ogół wypukłe z tyłu. Przednia krawędź tworzy niekiedy kil. Podstawa nieco rozszerzona. Jama podstawy głęboka i szeroka, o zarysie trójkąta, którego szczyt jest skierowany ku tyłowi. Brzeg aboralny zaokrąglony.

*Występowanie.* — Ameryka Północna, Szwecja i Niemcy; dolny i górny ordowik.

### *Drepanodus simplex* Branson & Mehl, 1933
(pl. II, fig. 8)

1933. *Drepanodus simplex* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodonts from the Jefferson City..., p. 58, pl. 4, fig. 2.

*Materiał.* — Jeden okaz z głazu O.383.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek na 1/3 wysokości od podstawy silnie wygięty, dalej tylko nieznacznie wzniesiony ku górze. Przekrój poprzeczny w pobliżu największego wygięcia stożka prawie okrągły, dalej wyraźnie bocznie ścieśniony. Krawędzie przednia i tylna ostre i widoczne od szczytu stożka do punktu największego zakrzywienia. Podstawa nieco rozszerzona, okrągła lub lekko ścieśniona w zarysie.

*Występowanie.* — Ameryka Północna; dolny ordowik.

### *Drepanodus* cf. *subarcuatus* Furnish, 1938
(pl. I, fig. 5, 7)

1938. *Drepanodus subarcuatus* Furnish; W. M. Furnish, Conodonts from Prairie..., p. 328, pl. 41, fig. 25-32; pl. 42, fig. 2, 3.

*Materiał.* — 39 okazów z głazów O.211, O.241 i O.383.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Okazy białawe, nie przeświecające. Stożek prawie prosty lub pochylony ku tyłowi powyżej podstawy. Krawędzie przednia i tylna tworzą słabe kile. Powierzchnie boczne stożka są na ogół zaokrąglone, niekiedy jednak kil tylny przechodzi na jedną z powierzchni bocznych. Szczyt stożka ostro zakończony. Podstawa rozszerzona, w zarysie okrągła. Jama podstawy stożkowata, dość głęboka. Brzeg aboralny prosty, ale bywa też wypukły lub wklęsły. Opisane okazy mają węższe podstawy od przedstawionych przez Furnisha (1938, pl. 41 i 42).

*Występowanie.* — Ameryka Północna i Szwecja; dolny i górny ordowik.

### *Drepanodus suberectus* (Branson & Mehl, 1933)
(pl. I, fig. 8 *a*, *b*)

1933. *Oistodus suberectus* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodonts from the Plattin..., p. 111, pl. 9, fig. 7.
1954. *Drepanodus suberectus* (Branson & Mehl); M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 568, pl. 2, fig. 21, 22.

*Materiał.* — 5 okazów z głazów O.383, O.384 i O.386.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek lekko pochylony ku tyłowi, prawie dwubocznie symetryczny, o powierzchniach bocznych słabo wypukłych i ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Podstawa rozszerzona, w zarysie okrągła lub owalna. Jama podstawy płytka, stożkowata, ze szczytem skierowanym nieco ku tyłowi.

*Występowanie.* — Ameryka Północna, W. Brytania i Szwecja; dolny i górny ordowik.

Rodzaj *Falodus* Lindström, 1954
(Gatunek typowy: *Oistodus prodentatus* Graves & Ellison, 1941)
*Falodus* sp.
(pl. II, fig. 1 *a*-*b*, 5)

*Materiał.* — 12 okazów z głazów O.241, O.383—O.385.

*Opis.* — Forma złożona z głównego zęba oraz wyrostków przedniego i tylnego. Ząb masywny, o powierzchniach bocznych wypukłych, krawędziach przedniej i tylnej ostrych, na szczycie ostro zakończony. Skierowany w dół wyrostek tylny ma lekko pofalowaną powierzchnię zewnętrzną. Brzeg aboralny jest wygięty. Wyrostek przedni leży w przedłużeniu zęba głównego i jest opatrzony drobnymi ząbkami. U niektórych okazów ząbki te są tylko słabo zaznaczone. Wyrostek przedni u większości okazów jest przeważnie ułamany. Jama podstawy ciągnie się wzdłuż obu wyrostków i wchodzi nieco do głównego zęba.

*Występowanie.* — Ordowik Szwecji?

Rodzaj *Keislognathus* Rhodes, 1955
(Gatunek typowy: *Keislognathus gracilis* Rhodes, 1955)
*Keislognathus gracilis* Rhodes, 1955
(pl. II, fig. 2, 3)

1955. *Keislognathus gracilis* Rhodes; F. H. T. Rhodes, The conodont fauna..., p. 130-131, pl. 7, fig. 7-8.

1960. *Keislognathus gracilis* Rhodes; R. P. Pulse & W. C. Sweet, The American Upper Ordovician..., p. 254, pl. 36, fig. 3.

*Materiał.* — 2 okazy z głazu O.211.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostka tylnego i dwóch wyrostków bocznych, asymetryczna. Ząb główny prosty, masywny, nieco pochylony ku tyłowi, ma silnie wypukłe powierzchnie boczne, krawędź przednią ostrą, tylną zaokrągloną. Na jednej z powierzchni bocznych biegnie żeberko. Wyrostek tylny dość szeroki, ma ząbki czasem typu „hindeodella", na jego dolnej powierzchni biegnie głęboka bruzda wzdłuż całej długości. Jeden z bocznych wyrostków jest jak gdyby przedłużeniem żeberka zęba głównego, ma ząbki duże, ostro zakończone. Drugi boczny wyrostek przylega ściśle do zęba głównego w pobliżu jego przedniej krawędzi, bywa też bez ząbków.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; górny ordowik.

Rodzaj *Oistodus* Pander, 1856
(Gatunek typowy: *Oistodus lanceolatus* Pander, 1856)
*Oistodus excelsus* Stauffer, 1935
(pl. III, fig. 1 *a*, b)

1935. *Oistodus excelsus* Stauffer; C. R. Stauffer, The conodont fauna..., p. 610, pl. 74, fig. 43.
1959. *Oistodus excelsus* Stauffer; W. C. Sweet, C. A. Turco..., The American Upper Ordovician..., p. 1053, pl. 130, fig. 5.

*Materiał.* — 20 okazów z głazów O.211, O.219 i O.383.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Silny stożek, nachylony nieco do podstawy, zwęża się powoli ku szczytowi. Krawędzie przednia i tylna ostre, tworzą kil. Środek strony wewnętrznej i zewnętrznej stożka silnie wypukły. Podstawa, zaokrąglona przy kącie przednio-tylnym, wydłuża się i rozszerza w tył ku stożkowi. Jama podstawy płytka i szeroka.

*Występowanie.* — Ameryka Północna; środkowy i górny ordowik.

*Oistodus forceps* Lindström, 1954
(pl. III, fig. 5, 6)

1954. *Oistodus forceps* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 574-576, pl. 4, fig. 9-13.

*Materiał.* — 36 okazów z głazów O.385—O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek smukły, silnie pochylony do tyłu, dłuższy niż podstawa. Krawędź tylna lekko wygięta, ostra. Krawędź przednia prosta, też ostra. Powierzchnia wewnętrzna stożka tworzy kil, zewnętrzna bez kila. Wzdłuż aboralnego brzegu bywa obniżenie. Krawędź oralna dość długa, prawie prosta i ostra, tworzy kąt 30° z brzegiem tylnym stożka. Jama podstawy wydłużona, raczej płytka, rozciąga się wzdłuż podstawy do kąta przednio-tylnego.

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

*Oistodus inclinatus* Branson & Mehl, 1933
(pl. III, fig. 2 *a*, b)

1952. *Oistodus inclinatus* Branson & Mehl; R. O. Fay, Catalogue of conodonts, p. 135.
1960. *Oistodus inclinatus* Branson & Mehl; R. Pulse & W. C. Sweet, The American Upper Ordovician.., p. 225, pl. 35, fig. 10, 12.

*Materiał.* — 8 okazów uszkodzonych, z głazów O.241 i O.384.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek długi, powoli zwężający się, pochylony ku tyłowi. W przekroju poprzecznym powierzchnia zewnętrzna wypukła, wewnętrzna również wypukła, z płaską przestrzenią przy ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Podstawa rozszerzona nieco abo-

ralnie i ku tyłowi. Strona zewnętrzna lekko bocznie wypukła. Jama podstawy płytka. Krawędź oralna stożka, krótka i prosta, przechodzi w ostrą tylną krawędź. Krawędź przednia też jest ostra. Kąt przednio-podstawowy wynosi około 45°.

*Występowanie.* — Ameryka Północna; dolny i górny ordowik.

*Oistodus parallelus* Pander, 1856
(pl. III, fig. 4)

1856. *Oistodus parallelus* Pander; Ch. H. Pander, Monographie..., p. 6, 27, pl. 2, fig. 40.
1954. *Oistodus parallelus* Pander; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 579-580, pl. 4, fig. 26-31, 43, 3 N, 0, text-fig.

*Materiał.* — 24 okazy z głazów O.219, O.383—O.385 i O.387.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek biegnie równolegle do tylnej części aboralnego brzegu. Jest on duży, z ostrymi krawędziami przednią i tylną. Powierzchnie jego są zaokrąglone, wewnętrzna zaczyna się jako nabrzmienie na podstawie. Podstawa w ogólnym zarysie prostokątna. Jama podstawy bywa rozszerzona przy kącie przednio-podstawowym lub odwrócona zupełnie, jak to zaznaczył przy opisie tego gatunku Lindström (1954, p. 579). Krawędź oralna prosta, ostra, tworzy kąt około 35° z brzegiem aboralnym. Kąt przednio-podstawowy około 90°.

*Występowanie.* — Ameryka Północna, Rosja, Szwecja i W. Brytania; dolny i górny ordowik.

Rodzaj *Ozarkodina* Branson & Mehl, 1933
(Gatunek typowy: *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, 1933)
*Ozarkodina typica* Branson & Mehl, 1933
(pl. III, fig. 7 *a*, *b*)

1933. *Ozarkodina typica* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodonts from the Bainbridge..., p. 51, pl. 3, fig. 43-45.
1953. *Ozarkodina typica* Branson & Mehl; F. H. T. Rhodes, Some British Lower..., p. 320-321, pl. 23, fig. 251, 261-262.

*Materiał.* — 8 okazów z głazu 0.202.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostków przedniego i tylnego, blaszkowata, lekko łukowato wygięta. Główny ząb jest pochylony ku tyłowi, o krawędziach przedniej i tylnej ostrych. Jedna jego powierzchnia boczna lekko wypukła, druga zaś płaska. Na wysokości zakończenia małych ząbków ząb ten jest prawie trzykrotnie szerszy niż one. Małe ząbki, których jest 8 z przodu i 6 z tyłu, mają tylko szczyty wolne. Jama podstawy okrągła, nieco przesunięta ku tyłowi, dość słabo zaznaczona. Od niej biegnie wąska bruzda ku przodowi i tyłowi.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; sylur.

Rodzaj *Panderodus* Ethington, 1959
(Gatunek typowy: *Paltodus unicostatus* Branson & Mehl, 1933)
*Panderodus cornutus* (Stauffer, 1935)
(pl. IV, fig. 1 *a*, *b*)

1935. *Paltodus cornutus* Stauffer; C. R. Stauffer, The conodont fauna..., p. 612, pl. 74, fig. 1, 2, 11, 13-15, 19.

*Materiał.* — 8 okazów z głazów O.202 i O.384.

*Opis.* — Forma pojedyncza, asymetryczna. Stożek jest łukowato wygięty ku tyłowi. Krawędzie przednia i tylna są ostre, z kilem. Jedna powierzchnia boczna gładka, druga wypukła, z bruzdą bliżej tylnego brzegu. Okazy mogą mieć więcej bruzd i prążków przy podstawie, tak że jama podstawy jest pozornie podzielona na dwie części. Jama podstawy stożkowata, dochodzi do połowy wysokości okazu. Podstawa nieco rozszerzona.

*Występowanie.* — Ameryka Północna; środkowy ordowik.

*Panderodus gracilis* (Branson & Mehl, 1933)
(pl. IV, fig. 2 *a*, *b*)

1933. *Paltodus gracilis* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodonts from the Plattin..., p. 108, pl. 8, fig. 20-21.
1959. *Panderodus gracilis* (Branson & Mehl); G. L. Stone & W. M. Furnish, Bighorn conodonts..., p. 225, pl. 31, fig. 2.

*Materiał.* — 94 okazy z głazów O.202, O.211 i O.241.

*Opis.* — Forma pojedyncza, asymetryczna. Stożek długi, smukły, pochylony wzdłuż całej długości ku tyłowi. U niektórych okazów szczyt stożka jest czasem bocznie skręcony. Na ogół przedni brzeg stożka jest wypukły, tylny — ostry. Powierzchnie boczne mają silniej lub słabiej zaznaczoną bruzdę, która biegnie od podstawy prawie do szczytu. Podstawa stożka jest ścięta. Jama podstawy głęboka, rozciąga się poza połowę długości stożka.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; środkowy i górny ordowik.

*Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933)
(pl. IV, fig. 3 *a*, *b*)

1952. *Paltodus unicostatus* Branson & Mehl; R. O. Fay, Catalogue of conodonts..., p. 144.
1959. *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl); W. C. Sweet, C. A. Turco..., The American Upper Ordovician.... p. 1057, pl. 131, fig. 3.

*Materiał.* — 3 okazy z głazów O.202 i O.211.

*Opis.* — Forma pojedyncza. Stożek jest lekko zagięty ku tyłowi. Przednia krawędź nieco zaokrąglona, tylna prosta. Jedna powierzchnia

boczna lekko wypukła, gładka; druga silniej wypukła, z bruzdą skierowaną w tył. Jama podstawy stożkowata, sięga do połowy wysokości stożka.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; górny ordowik i środkowy sylur.

*Rodzaj Paracordylodus* Lindström, 1954
(Gatunek typowy: *Paracordylodus gracilis* Lindström, 1954)
*Paracordylodus* sp. 2 Lindström, 1960
(pl. II, fig. 9; pl. III, fig. 3*a*, *b*)

1960. *Paracordylodus* sp. 2 Lindström; M. Lindström, A Lower-Middle Ordovician succession..., p. 94, fig. 6.

*Materiał.* — 24 okazy z głazów O.211, O.241, O.383 i O.384.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, uzębionego wyrostka tylnego i wyrostka przedniego bez ząbków. Główny ząb jest lekko pochylony ku tyłowi, o powierzchniach bocznych wypukłych, krawędziach przedniej i tylnej ostrych. W przedłużeniu krawędzi tylnej biegnie wyrostek tylny, który jest uzębiony. Ząbki ściśle do siebie przylegają, ale szczyty mają wolne. Wyrostek przedni jest przedłużeniem krawędzi przedniej, ząbków nie ma. Na wypukłej stronie okazów, między wyrostkami przednim a tylnym, znajduje się mały, zaokrąglony wyrostek (prong). U niektórych okazów należy on, jak się zdaje, do wyrostka przedniego. Wzdłuż wyrostków biegnie bruzda, która dochodzi do zęba głównego.

Okazy te są identyczne z przedstawionymi przez Lindströma (1960, p. 94, fig. 6).

*Występowanie.* — Szwecja; ordowik.

Rodzaj *Prioniodina* Ulrich & Bassler, 1926
(Gatunek typowy: *Prioniodina subcurvata* Ulrich & Bassler, 1926)
*Prioniodina* cf. *flabellum* Lindström, 1954
(pl. IV, fig. 4 *a*, *b*)

1954. *Prioniodina flabellum* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 587, pl. 6, fig. 23-25.

*Materiał.* — 3 okazy z głazu O.385.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, małego ząbka na jego przodzie i szeregu ząbków z tyłu. Główny ząb jest szeroki, wysoki i pochylony ku tyłowi, o powierzchniach bocznych lekko wypukłych i ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Ząbki tylne, o spiczastych zakończeniach, są również pochylone ku tyłowi. Ząbek przedni jest prosto wzniesiony i przylega ściśle do przedniej krawędzi zęba głównego. Płytka jama podstawy biegnie wzdłuż całej podstawy, lecz pogłębia się i poszerza

nieco poniżej zęba głównego. Opisane okazy mają ząbki bardziej spłaszczone i proste, niż przedstawione przez Lindströma (1954, fig. 23—25).

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

Rodzaj *Prioniodus* Pander, 1856
(Gatunek typowy: *Prioniodus elegans* Pander, 1856)

*Prioniodus alatus* Hadding, 1913
(pl. IV, fig. 5 *a*, *b*)

1913. *Prioniodus alatus* Hadding; A. R. Hadding, Undre Dicellograptusskiffern..., p. 32, pl. 1, fig. 9-10.
1955. *Prioniodus alatus* Hadding; M. Lindström, The conodonts..., p. 11, pl. 22, fig. 26, 28-34.

*Materiał.* — 9 okazów z głazów O.211, O.219, O.383 i O.384.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostków tylnego, przedniego i wewnętrznego bocznego. Ząb główny jest dość duży, silny, pochylony ku tyłowi, ostro zakończony. Wyrostek tylny jest największy, nieco łukowato wygięty, o ząbkach różnej wielkości, wyprostowanych, silnych, zlewających się u podstawy. Wyrostek przedni jest krótszy, pochylony silnie w dół, opatrzony ząbkami różnej wielkości, ale ściśle do siebie przylegającymi. Wyrostek wewnętrzny boczny jest jak gdyby przedłużeniem krawędzi przedniej zęba głównego, ma ząbki silne i tępo zakończone. Głęboka jama podstawy rozciąga się wzdłuż wszystkich wyrostków, rozszerzając się znacznie pod wyrostkiem tylnym. Brzeg aboralny biegnie równolegle do górnej powierzchni ząbków, umieszczonych na wyrostkach.

*Występowanie.* — Szwecja; ordowik.

*Prioniodus evae* Lindström, 1954
(pl. V, fig. 1 *a*, *b*)

1954. *Prioniodus evae* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 589, pl. 6, fig. 4-10.

*Materiał.* — 2 okazy z głazu O.387.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostków tylnego, przedniego i wewnętrznego bocznego. Ząb główny spłaszczony, blaszkowaty, o ostrych krawędziach, z podłużnym żeberkiem na środku. Wyrostek tylny szeroki, nieco zakrzywiony do środka. Ząbki duże, u podstawy zlane, wierzchołki ich są wolne. Wzdłuż całego wyrostka, mniej więcej na 1/3 wysokości, biegnie wyraźna listwa po obu jego stronach. Wyrostki przedni i wewnętrzny boczny prawie równe i skierowane w dół, tworzą z sobą kąt nieco większy, niż 60°. Wyrostek przedni ma ząbki mniej-

sze, niż tylny. Wyrostek wewnętrzny boczny wyłania się na stronie wewnętrznej, przy końcu środkowego, podłużnego żeberka zęba głównego. Jama podstawy płytka, rowkowata.

*Występowanie.* — Szwecja i W. Brytania; dolny ordowik.

### *Prioniodus* cf. *variabilis* Bergström, 1959
(pl. V, fig. 2 *a*, *b*)

1959. *Prioniodus variabilis* Bergström; M. Lindström, Conodonts from the Crug..., p. 444, pl. 3, fig. 17-19.

*Materiał.* — 5 okazów z głazów O.211 i O.241.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostków tylnego, przedniego i wewnętrznego bocznego. Ząb główny silny, pochylony nieznacznie ku tyłowi, o ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Przy dobrym oświetleniu widać delikatne prążkowanie. Wyrostek tylny z ząbkami drobnymi, ściśle przylegającymi do zęba głównego. Wyrostek przedni z dużymi, dość tępymi ząbkami. Wyrostek wewnętrzny boczny podobny do przedniego. Jama podstawy rozciąga się wzdłuż wszystkich wyrostków i dochodzi do zęba głównego.

Opisane okazy są zbliżone do przedstawionych przez Lindströma (1959, pl. 3, fig. 17-19); różnią się jedynie tym, że ich ząb główny jest tylko nieznacznie wypukły.

*Występowanie.* — Szwecja; ordowik.

### *Prioniodus* sp. *1* Lindström, 1960
(pl. II, fig. 10)

1960. *Prioniodus* sp. 1 Lindström; M. Lindström, A Lower-Middle Ordovician..., p. 92, fig. 4; p. 94, fig. 6.

*Materiał.* — 22 okazy z głazów O.211, O.219, O.241, O.383 i O.384.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego i wyrostków tylnego, przedniego i wewnętrznego bocznego. Ząb główny wyprostowany lub lekko skierowany ku tyłowi, silny, o wypukłych powierzchniach bocznych i ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Wyrostek tylny długi, ustawiony prawie pod kątem prostym do zęba głównego, opatrzony drobnymi ząbkami różnej wielkości. Wyrostek przedni skierowany ku dołowi, z ząbkami większymi niż na wyrostku tylnym; są one ostro zakończone i pochylone w kierunku zęba głównego. Wyrostek wewnętrzny boczny, najwęższy, jest jak gdyby przedłużeniem krawędzi przedniej zęba głównego. Jama podstawy rozciąga się wzdłuż wszystkich wyrostków i wchodzi w głąb zęba głównego.

*Występowanie.* — Szwecja; ordowik.

Rodzaj *Pygodus* Lamont & Lindström, 1957
(Gatunek typowy: *Pygodus anserinus* Lamont & Lindström, 1957)
*Pygodus anserinus* Lamont & Lindström, 1957
(pl. V, fig. 4, 5)

1957. *Pygodus anserinus* Lamont & Lindström; A. Lamont & M. Lindström, Arenigian and Llandeilian Cherts..., p. 67-69, fig. 1.
1958. ?*Pygodus anserinus* Lamont & Lindström; R. L. Ethington, W. M. Furnish & F. J. Markiewicz, Ordovician conodonts..., p. 765.

*Materiał*. — 2 uszkodzone okazy z głazu O.384.

*Opis*. — Forma platformowata, o zarysie mniej więcej trójkątnym. Widziana z boku jest wygięta, a jej powierzchnia z ząbkami — wypukła. Wierzchołek mały; od niego biegną trzy rzędy drobnych, guzkowatych ząbków. Krótszy szereg zewnętrzny jest wypukły, dłuższy — wklęsły. Środkowy szereg ząbków biegnie bliżej strony wypukłej. Cały okaz jest zgięty w jednym kierunku. Na jego powierzchni zewnętrznej występuje rzeźba, złożona z listewek biegnących między rzędami ząbków prawie równolegle do brzegu. Ząbki leżą na tych listewkach.

Ethington, Furnish i Markiewicz (1958) stwierdzili obecność *Pygodus anserinus* L. & L. w górnym ordowiku New Jersey, lecz nie uważali go za konodonta.

*Występowanie*. — Ameryka Północna, W. Brytania i Szwecja; ordowik.

Rodzaj *Spathognathodus* Branson & Mehl, 1941
(Gatunek typowy: *Spathodus primus* Branson & Mehl, 1933)
*Spathognathodus primus* (Branson & Mehl, 1941)
(pl. VI, fig. 4 *a-c*)

1933. *Spathodus primus* Branson & Mehl; E. B. Branson & M. G. Mehl, Conodont studies. Conodonts from Bainbridge..., p. 46, pl. 3, fig. 26, 28.
1941. *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl); E. B. Branson & M. G. Mehl, New and little known..., p. 98.
1952. *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl); R. O. Fay, Catalogue of conodonts, p. 188.
1953. *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl); F. H. T. Rhodes, Some British Lower..., p. 325, pl. 23, fig. 243, 258-259.

*Materiał*. — 4 okazy z głazu O.202.

*Opis*. — Forma blaszkowata, nieznacznie wygięta, o wyraźnym, wysokim końcu przednim i niższym tylnym. Brzeg aboralny blaszki jest prosty od końca przedniego aż prawie do okrągłej jamy podstawy, poza którą kieruje się nieco ku górze. Patrząc z góry, jama podstawy jest wyraźnie widoczna, brzegi jej przedłużają się ku przodowi wąską bruzdą. Z przodu bruzda ta sięga aż do przedniego końca, z tyłu zaś zanika tuż przed tylnym końcem blaszki. Krawędź przednia prosta, tworzy kąt

prawie prosty z przednim aboralnym brzegiem. Brzeg oralny jest nieregularny. Ząbki tylko w górnej części są wolne, bywają tępe lub zaostrzone. Tylny koniec ma 3—5 zębów zwiększających się ku środkowi; za nimi następuje ząb znacznie wyższy i szerszy, potem ząb mniejszy; nad jamą podstawy znów jest duży, szeroki ząb, dalej cztery mniejsze i na końcu przednim trzy zęby wysokie, proste, prawie równej wielkości. Ogółem 14—16 zębów tworzy brzeg oralny.

Badane okazy są identyczne z okazami przedstawionymi przez Rhodes'a (1953, pl. 23, fig. 243, 256, 258, 259) z Aymestry Limestone z Shropshire, W. Brytania.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; sylur.

Rodzaj *Strachanognathus* Rhodes, 1955
(Gatunek typowy: *Strachanognathus parvus* Rhodes, 1955)
*Strachanognathus parvus* Rhodes, 1955
(pl. V, fig. 6*a*, *b*)

1955. *Strachanognathus parvus* Rhodes; F. H. T. Rhodes, The conodont fauna..., p. 131-133, pl. 8, fig. 1-4.

*Materiał.* — Jeden okaz z ułamanym końcem z głazu O.384.

*Opis.* — Forma złożona. Od podstawy wychodzą dwa zgięte zęby nierównej wielkości. Zarys podstawy owalny, o ostrych krawędziach przedniej i tylnej. Jama podstawy w zarysie trójkątna, szeroka u podstawy, zwężona w kierunku szczytu, bezpośrednio pod miejscem połączenia obu zębów. Ząb przedni, krótszy i węższy niż tylny, ma ostre krawędzie przednią i tylną oraz lekko wypukłą powierzchnię boczną. Jest on wygięty na całej długości i równoległy do zęba tylnego. Ząb tylny jest znacznie szerszy i dłuższy, ale podobny w ogólnym zarysie do przedniego. Wygięcie obu zębów jest ciągłe, największe jednak w miejscu ich połączenia.

*Występowanie.* — W. Brytania i Szwecja; środkowy ordowik.

Rodzaj *Tetraprioniodus* Lindström, 1954 (= *Rosagnathus* Rhodes, 1955)
(Gatunek typowy: *Tetraprioniodus robustus* Lindström, 1954)
*Tetraprioniodus* cf. *robustus* Lindström, 1954
(pl. V, fig. 3*a*, *b*)

1954. *Tetraprioniodus robustus* Lindström; M. Lindström, Conodonts from the Lowermost Ordovician..., p. 596-597, pl. 6, fig. 13-15.

*Materiał.* — 2 okazy z głazu O.383.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostka tylnego i dwóch wyrostków bocznych. Ząb główny prosty lub lekko pochylony, o ostrych krawędziach tylnej i przedniej. Jego powierzchnie boczne są nieco wypukłe i mają żeberko. Wyrostek tylny jest długi, z licznymi i różnej wiel-

kości ząbkami na powierzchni górnej. Dwa boczne wyrostki, krótkie i skierowane ku dołowi, mają ząbki ostro zakończone i pochylone w kierunku zęba głównego.

Badane okazy podobne są do okazu opisanego przez Lindströma (1954), lecz ząb główny w naszych okazach jest wyprostowany.

*Występowanie.* — Szwecja; dolny ordowik.

*Tetraprioniodus superbus* (Rhodes, 1955)
(pl. VI, fig. 1-3)

1955. *Rosagnathus superbus* Rhodes; F. H. T. Rhodes, The conodont fauna..., p. 129, 130, 138, pl. 7, fig. 1-4.

*Materiał.* — 22 okazy z głazów O.211, O.241, O.383 i O.384.

*Opis.* — Forma złożona z zęba głównego, wyrostka tylnego i dwóch wyrostków bocznych. Ząb główny silny, lekko wzniesiony ku tyłowi. Krawędzie jego są ostre, tworzące kil; powierzchnie boczne wypukłe, z żeberkiem po środku, niekiedy słabo wyrażonym. Wyrostek tylny różnej wielkości, dość szeroki; na górnej powierzchni ma ząbki, często typu „hindeodella". Wyrostek przedni jest jak gdyby przedłużeniem krawędzi przedniej zęba głównego, przeważnie bez ząbków na górnej powierzchni. Wyrostki boczne są często ułamane, ustawione pod różnym kątem w miejscu połączenia z powierzchnią boczną zęba głównego. Zęby są duże, zaostrzone, pochylone ku szczytowi zęba głównego. Największy z nich położony przeważnie z przodu. Jeden z wyrostków bocznych bywa umieszczony bardziej ku tyłowi zęba głównego i wtedy przykrywa wyrostek przedni.

Badane okazy zgodne są z opisem Rhodes'a (1955), są jednak nieco smuklejsze w ogólnym zarysie.

*Występowanie.* — Ameryka Północna i W. Brytania; górny ordowik.

## WYNIKI BADAŃ

1. W niniejszej pracy opisano 33 gatunki konodontów, należące do 17 rodzajów. Obfitość ich występowania w poszczególnych głazach podlega dużym wahaniom.

2. Wszystkie okazy mają budowę blaszkowatą. Dominują formy o pokroju pojedynczych stożków; stanowią one 59% całego zbadanego materiału.

3. Wiek zbadanych głazów jest różny. Wiek głazów O.385 — O.387 można określić, na podstawie konodontów, jako przypuszczalnie dolno-ordowicki (arenig); fauna ich konodontów jest bowiem w swym składzie zbliżona do fauny, opisanej z wyspy Öland przez Lindströma (1960)

z Arenigian Billingen stage i Limbata Limestone. Głazy O.211, O.219, O.241, O.383 i O.384 pochodzą prawdopodobnie ze środkowego ordowiku i skład ich fauny konodontowej zbliża się do zespołów konodontów, opisanych przez Lindströma (1960) z llandeilu (Schroeteri Limestone i Crassicauda Limestone) i z karadoku (Ludibundus Limestone) z wyspy Öland. Głaz O.202 mógłby być nawet sylurski, gdyż zawiera *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) oraz *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, dotychczas spotykane dopiero od syluru. W głazie tym występuje jednak również obficie rodzaj *Panderodus*, co przemawiałoby, z drugiej strony, za górno-ordowickim wiekiem głazu.

4. Opisane w niniejszej pracy gatunki mają szeroki zasięg geograficzny, gdyż spotykane są nie tylko w Europie, lecz również w Ameryce Północnej.

*Zakład Paleozoologii*
*Polskiej Akademii Nauk*
*Oddział w Poznaniu*
*Poznań, czerwiec 1961*

## LITERATURA

BRANSON, E. B. & MEHL, M. G. 1933. Conodont studies. 1-4. — *Univ. Missouri Studies*, **8**, 1-349, Columbia.

— 1941. New and little known Carboniferous conodont genera. — *J. Palaeont.*, **15**, 2, 97-106, Menasha.

— 1943. Ordovician conodont faunas from Oklahoma. — *Ibidem*, **17**, 4, 374-387.

— 1944. Conodonts. *In*: H. W. Shimer & R. R. Shrock, Index fossils of North America. 235-246, New York.

BRANSON, E. B., MEHL, M. G. & BRANSON, C. C. 1951. Richmond conodonts of Kentucky and Indiana. — *J. Paleont.*, **25**, 1, 1-17, Menasha.

ELLISON, S. 1944. The composition of conodonts. — *Ibidem*, **18**, 2, 133-140.

— 1946. Conodonts as Paleozoic guide fossils. — *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, **30**, 93-110, Tulsa.

— 1947. Conodonts as Paleozoic guide fossils — a correction. — *Ibidem*, **31**, 4, p. 778.

ETHINGTON, R. L. 1959. Conodonts of the Ordovician Galena Formation. — *J. Paleont.*, **33**, 2, 257-292, Menasha.

ETHINGTON, R. L. & FURNISH, W. M. 1959. Ordovician conodonts from Northern Manitoba. — *Ibidem*, **33**, 4, 540-546.

ETHINGTON, R. L., FURNISH, W. M. & MARKIEWICZ, F. J. 1958. Ordovician conodonts in New Jersey. — *Ibidem*, **32**, 4, 763-765.

FAY, R. O. 1952. Catalogue of conodonts. — *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, Vertebrata, **3**, 1-206, Lawrence.

FURNISH, W. M. 1938. Conodonts from the Prairie du Chien (Lower Ordovician) beds of the Upper Mississippi Valley. — *J. Paleont.*, **12**, 4, 318-340, Menasha.

GLENISTER, A. T. 1957. The conodonts of the Ordovician Maquoketa Formation in Iowa. — *Ibidem*, **31**, 4, 715-736.

GROSS, W. 1954. Zur Conodonten-Frage. — *Senckenberg. Lethaea*, 1/2, 73-86, Frankfurt a.M.

— 1957, Über die Basis der Conodonten. — *Paläont. Ztschr.*, **31**, 1/2, 78-91, Stuttgart.

GÜRICH, G. 1900. Nachtrag zum Palaeozoicum des Polnischen Mittelgebirges. — *N. Jb. Min. etc.*, Beil.-Bd. **13**, 331-388, Stuttgart.

HADDING, A. 1913. Undre Dicellograptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar. — *Lunds Univ. Arsskr.*, N. F., ser. 2, **9**, 15, 1-90, Lund.

HASS, W. H. 1941. Morphology of conodonts. — *J. Paleont.*, **15**, 1, 71-81, Menasha.

LAMONT, A. & LINDSTRÖM, M. 1957. Arenigian and Llandeilian Cherts identified in the Southern Uplands of Scotland by means of conodonts, etc. — *Trans. Edinb. Geol. Soc.*, **17**, 1, 60-70, Edinburg.

LINDSTRÖM, M. 1954. Conodonts from the Lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. — *Geol. För. Förh.*, **76**, 4, 517-604, Stockholm.

— 1955. The conodonts described by A. R. Hadding, 1913. — *J. Paleont.*, **29**, 1, 105-111, Menasha.

— 1957. Two Ordovician conodont faunas found with zonal graptolites. — *Geol. För. Förh.*, **79**, 2, 161-178, Stockholm.

— 1959. Conodonts from the Crug limestone (Ordovician, Wales). — *Micropaleontology*, **5**, 4, 427-452, New York.

— 1960. A Lower-Middle Ordovician succession of conodont faunas. Copenhagen.

MOORE, R. C. & SYLVESTER-BRADLEY, P. C. 1957. Zoological Nomenclature, proposed addition to the „Regles" of provisions recognising and regulating the nomenclature of „parataxa". — *J. Paleont.*, **31**, 6, 1180-1183, Menasha.

MÜLLER, K. J. 1956. Taxonomy, nomenclature, orientation, and stratigraphic evaluation of conodonts. — *Ibidem*, **30**, 6, 1324-1340.

PANDER, CH. H. 1956. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements. — *K. Akad. Wiss.*, 1-91, St. Petersburg.

POKORNY, V. 1958. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. 2, 1-453, Berlin.

PULSE, R. R. & SWEET, W. C. 1960. The American Upper Ordovician standard. III: Conodonts from the Fairview and McMillan formations of Ohio, Kentucky and Indiana. — *J. Paleont.*, **34**, 2, 237-264, Menasha.

RHODES, F. H. T. 1952. A classification of Pennsylvanian conodont assemblages. — *Ibidem*, **26**, 886-901.

— 1953. Some British Lower Palaeozoic conodont faunas. — *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, **237**, 261-334, London.

— 1955. The conodont fauna of the Keisley limestone. — *Quart. J. Geol. Soc.*, **111**, 117-142, London.

RHODES, F. H. T. & PHILLIPS, R. 1954. The zoological affinities of the conodonts, with a section on the chemical composition of conodonts. — *Biol. Rev. Philos. Soc.*, **29**, 4, 419-452, Cambridge.

SCHMIDT, H. 1934. Conodonten-Funde im ursprünglichen Zusammenhang. — *Paläont. Ztschr.*, **16**, 78-85, Berlin.

— 1950. Nachträge zur Deutung der Conodonten. — *Decheniana*, 104, Bonn.

SCOTT, H. W. 1934. The zoological relationships of the conodonts. — *J. Paleont.*, **8**, 4, 448-455, Menasha.

STAUFFER, C. R. 1935. The conodont fauna of the Decorah shale (Ordovician). — *Ibidem*, **9**, 7, 596—620.

STONE, G. L. & FURNISH, W. M. 1959. Bighorn conodonts from Wyoming. — *Ibidem*, **33**, 2, 211-228.

SWEET, W. C. 1955. Conodonts from Harding formation (Middle Ordovician) of Colorado. — *Ibidem*, **29**, 2, 226-262.

SWEET, W. C., TURCO, C. A., WARNER, E. JR. & WILKIE L. C. 1959. The American Upper Ordovician Standard. I: Eden conodonts from the Cincinnati Region of Ohio and Kentucky. — *Ibidem*, **33**, 6, 1029—1068.

SYLVESTER-BRADLEY, P. C, 1954. Form-genera in paleontology. — *Ibidem*, **28**, 333-336.

ULRICH, E. O. & BASSLER, R. S. 1926. A classification of the toothlike fossils, conodonts, with descriptions of American Devonian and Mississippian species. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, **68**, 2613, 1-63, Washington.

WIŚNIOWSKA, D. 1958. Konodonty z famenu Gór Świętokrzyskich. Zakład Mikropaleont. U. W., Warszawa (maszynopis).

YOUNGQUIST, W. L. & CULLISON, J. S. 1946. The conodont fauna of the Ordovician Dutchtown formation of Missouri. — *J. Paleont.*, **20**, 6, 579-590, Menasha.

---

ZDZISŁAWA WOLSKA

# CONODONTS FROM ORDOVICIAN ERRATIC BOULDERS OF POLAND

## *Summary*

The specimens of conodonts here described came into the writer's possession through the courtesy of Prof. R. Kozłowski (Institute of Palaeozoology of Polish Academy of Sciences, Warsaw). They have been etched out of Ordovician erratic boulders from the vicinity of Warsaw (Mochty and Zakroczym). A part of the material has been collected by the writer personally in the vicinity of Poznań (Czerwonak and Oborniki Wielkopolskie).

The warmest thanks are due to Dr. M. Lindström of the Lund University for the literature presented to the writer, the samples of Ordovician rocks sent to her from Sweden, and for the verification of the taxonomic determinations; also to Dr. W. C. Sweet of the Columbus University, U.S.A., for reprints of his papers and a number of conodont specimens.

Though Pander's monograph on conodonts was published as far back as 1856, no attempt has thus far been made in Poland to investigate these microfossils. The conodonts here described were etched out of 9 limestone boulders by treatment in a 15% solution of acetic acid. The drawings were done with the help of Abbe's apparatus. 33 erratic boulders from the vicinity of Poznań have been dissolved by the writer, but only five of them, mentioned here below, yielded conodonts in some abundance:

Boulder O.383 from Oborniki (prov. of Poznań); 0.3 kg in weight, grey *Endoceras* limestone, finely crystalline, with abundant organic detritus.

O.384, from Oborniki; 0.2 kg in weight, light-grey compact *Orthoceras* limestone.

O.385, from Oborniki; 0.2 kg in weight, grey compact *Orthoceras* limestone, with occasional glauconite.

O.386, from Czerwonak (prov. of Poznań); 0.2 kg in weight, compact glauconitic limestone; the grey-greenish colouration of the rock is due to the strong concentration of glauconite grains; pyrite occurs occasionally.

O.387, from Czerwonak; 0.2 kg in weight, light-grey limestone with large admixture of glauconite and numerous plates of crinoids.

The four erratics, from which conodont specimens have been etched out by Professor Kozłowski, are as follows:

O.202, from Zakroczym (prov. of Warsaw); 0.84 kg in weight, coarse-grained organogenic limestone consisting of silicified fragments of Corallaria, Bryozoa, Brachiopoda, and *Tasmanites* sp., Scolecodonta, Eurypterida.

O.211, from Zakroczym; 1.26 kg in weight, light-grey, fine-grained organogenic limestone with *Conotreta* sp. and *Mastigograptus* sp.

O.219, from Zakroczym; 0.66 kg in weight, light-grey, fine-grained organogenic limestone, with indeterminable fragments of Didymograptidae.

O.241, from Mochty (prov. of Warsaw); 1.01 kg in weight, light-grey, fine-grained organogenic limestone.

The orientation and terminology followed by the writer are those used by Lindström (1954, p. 521) as may be seen from that author's diagrams reproduced in the present paper.

The material here considered consists of about 800 specimens, many of which are fragmentary. 497 specimens have been specifically identified. The colouration of the specimens is light-amber, transparent or opaque, occasionally whitish. The intensity of colour depends on the extent of fossilization and all grades of hues are observable in different specimens of the same species. The conodont specimens occur in variable abundance: they are absent in the majority of Polish erratics, one or two specimens only have been yielded by some boulders, while others may contain a dozen or more specimens. In association with cephalopods, conodonts occur more abundantly, in coral rocks they are less common or even completely lacking. All the conodont specimens here considered display a laminated structure.

As is evident from table 1 (see p. 342-3 of the Polish text), the stratigraphic distribution of conodont species has been very incompletely studied, particularly so in regard to Europe. The excellent descriptions of conodont faunas, so far published, deal almost exclusively with particular stages. In view of these inadequacies the specification list of the conodont fauna and its range within the Ordovician call for much supplementary evidence.

33 species of conodonts, belonging to 17 genera, have been described in the present paper. The predominant forms are those with the habitus of single cones; they make up 59 per cent of the whole studied material.

On the evidence of conodont specimens the age of erratics O.385, O.386 and O.387 may reasonably be determined as Lower Ordovician (Arenigian) since their conodont fauna very closely resembles that described by Lindström (1960) from the Arenigian Billingen stage and the Limbata Limestone in the island of Öland.

Erratics O.211, O.219, O.241, O.383 and O.384 are probably of Middle Ordovician age. The composition of their conodont fauna comes very near to the conodont assemblages described by Lindström (1960) from the Llandeilian (Schroeteri Limestone and Crassicauda Limestone), and the Caradocian (Ludibundus Limestone) of the island of Öland.

Erratics O.211, O.219, O.241, O.383 and O.384 are probably of Middle *primus* (Branson & Mehl) and *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, thus far recorded from beds not older than Silurian in age. This boulder, however, has yielded specimens of genus *Panderodus* in relatively great abundance. *Panderodus* is on the whole an index form of moderate value, but its abundance would rather suggest the Upper Ordovician age of the boulder.

The species here described have a wide geographic distribution being encountered both in Europe and in North America, too.

---

ЗДЗИСЛАВА ВОЛЬСКА

## КОНОДОНТЫ ИЗ ОРДОВИКСКИХ ВАЛУНОВ ПОЛЬШИ

### *Резюме*

Описано конодонты отпрепарированные из ордовикских известняковых валунов, собранных в окрестностях Варшавы (Мохты, Закрочим), а также из окрестностей Познани (Червонак и Оборники Велькопольске).

Растворено в 15% уксусной кислоте 51 валунов, но только 9 содержало большее количество конодонтов. Отпрепарировано около 800 образцов. Сохранность их в общем хорошая. 497 образцов можно было определить по видам, относя их к 33 видам принадлежащим к 17-ти родам. Преобладают формы в виде единичных конусов, составляющие 59% собранных образцов.

Валуны № O.385, O.386, O.387 по всем вероятиям нижне-ордовикского возраста (арениг). Фауна их конодонтов, по своему составу, близка конодонтовой фауне описанной из острова Эланд Линдстремом (Lindström, 1960) из Arenigian Billingen stage и Limbata Limestone. Валуны № O.211, O.219, O.241, O.383 и O.384 происходят по всей вероятности из среднего ордовика и состав их конодонтовой фауны приближается к комплексам конодонтов, описанных Линдстремом (1960)

из острова Эланд из лландейло (Schroeteri Limestone и Crasicauda Limestone) и карадока (Ludibundus Limestone). Валун № O.202 по всем вероятиям верхне--ордовикского возраста.

Описанные в настоящей заметке конодонты имеют широкое географическое распространение, так как встречаются не только в Европе, но тоже и в Северной Америке.

---

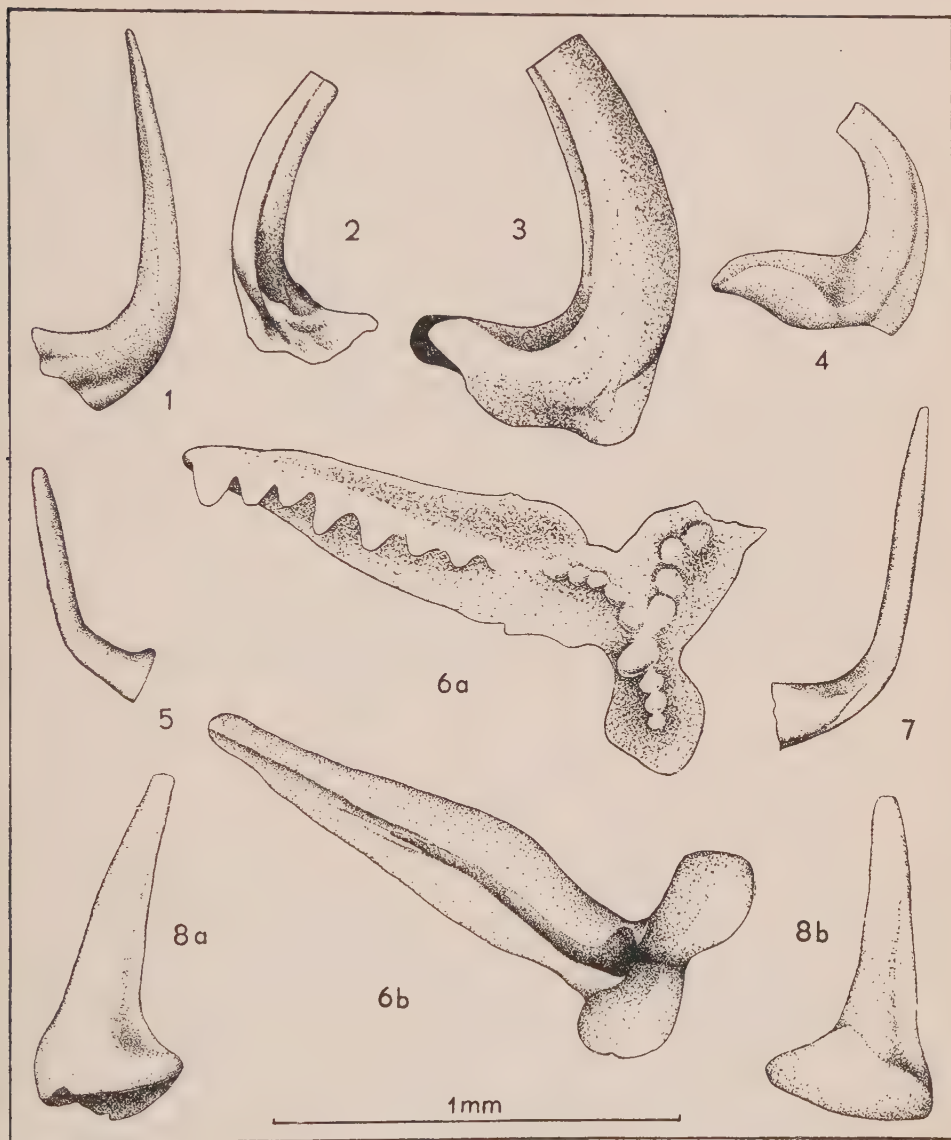



Fig. 1. *Acontiodus rectus* Lindström, z boku (lateral view); głaz (boulder) O.387.
Fig. 2. *Acontiodus* cf. *rectus* var. *sulcatus* Lindström, z boku; głaz O.241.
Fig. 3. *Acontiodus* sp., z boku; głaz O.386.
Fig. 4. *Distacodus expansus* (Graves & Ellison), z boku; głaz O.387.
Fig. 5. *Drepanodus* cf. *subarcuatus* Furnish, z boku; głaz O.211.
Fig. 6. *Ambalodus* sp. 5 Lindström, 1960: *a* strona oralna (oral side), *b* strona aboralna (aboral side); głaz 0.211.
Fig. 7. *Drepanodus* cf. *subarcuatus* Furnish, z boku; głaz O.383.
Fig. 8 *a*, *b*. *Drepanodus suberectus* Branson & Mehl, z boku; głaz O.384.

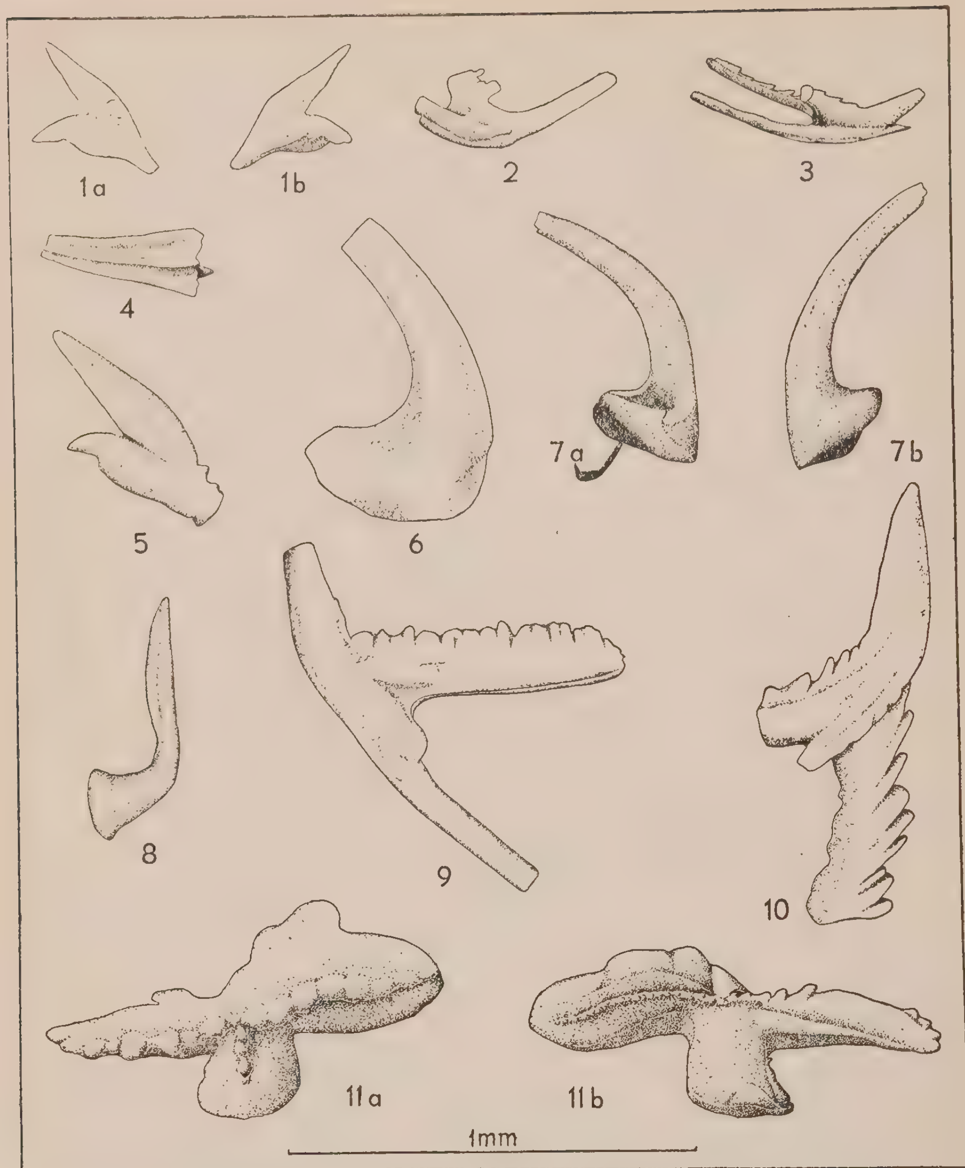



Fig. 1. *Falodus* sp., z boku (lateral view): *a* strona zewnętrzna (external side), b strona wewnętrzna (inner side); głaz (boulder) 383.
Fig. 2, 3. *Keislognathus gracilis* Rhodes, z boku (lateral view); głaz O.211.
Fig. 4. *Distacodus stola* Lindström, z boku; głaz O.387.
Fig. 5. *Falodus* sp., z boku, strona zewnętrzna (external side); głaz O.385.
Fig. 6. *Distacodus* sp. Lindström, 1960 (fig. 3), z boku (lateral view); głaz O.385.
Fig. 7 *a, b*. *Drepanodus homocurvatus* Lindström, z boku; głaz O.241.
Fig. 8. *Drepanodus simplex* Branson & Mehl, z boku; głaz O.383.
Fig. 9. *Paracordylodus* sp. *2* Lindström, 1960 (fig. 6), z boku, strona zewnętrzna; głaz O.383.
Fig. 10. *Prioniodus* sp. *1* Lindström, 1960 (fig. 4,6), strona zewnętrzna; głaz O.211.
Fig. 11. *Amorphognathus* cf. *ordovicica* Branson & Mehl: *a* strona oralna (oral side), *b* z boku (lateral view); głaz O.384.

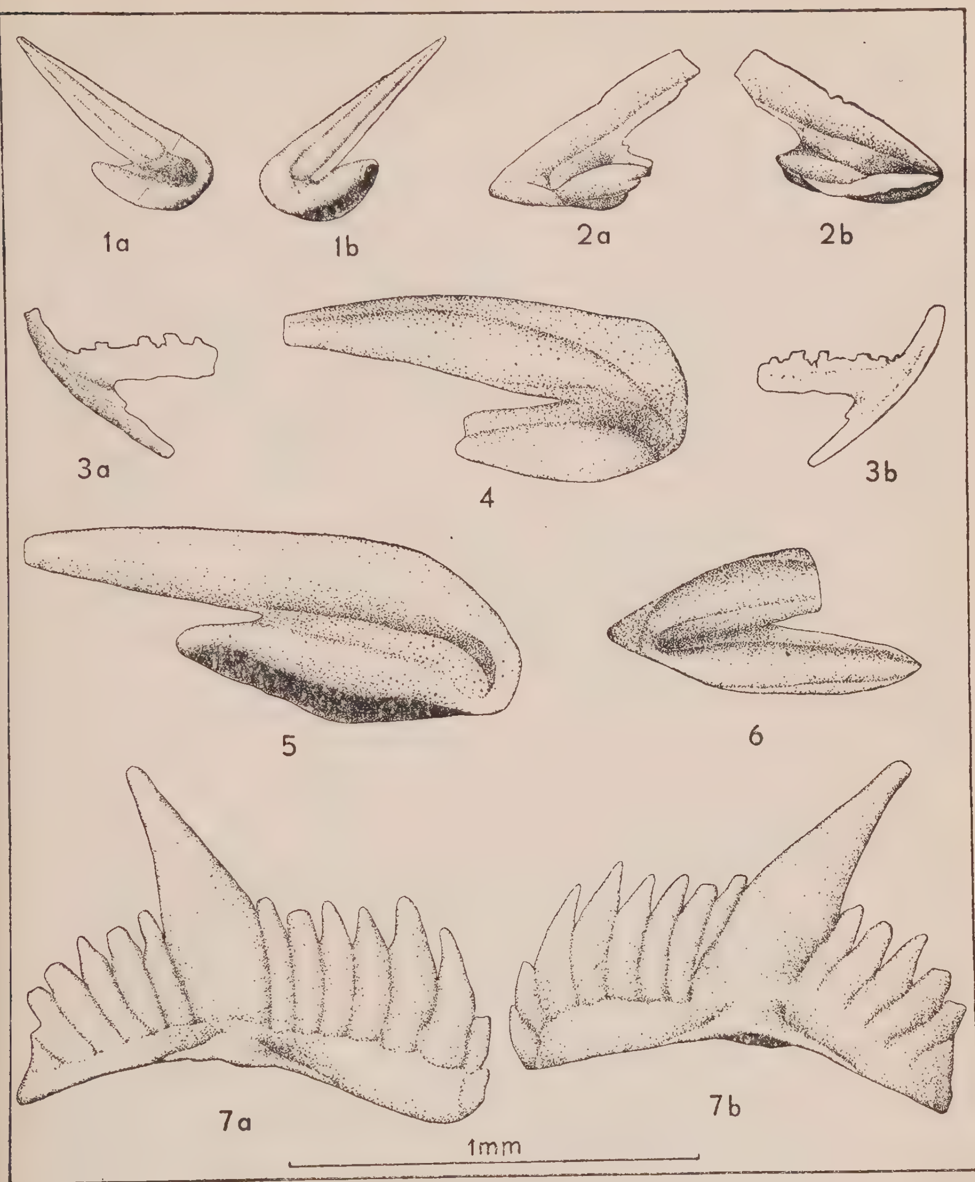



Fig. 1 *a, b*. *Oistodus excelsus* Stauffer, z boku (lateral view); głaz (boulder) O.383.
Fig. 2 *a, b*. *Oistodus inclinatus* Branson & Mehl; z boku; głaz O.384.
Fig. 3. *Paracordylodus* sp. 2 Lindström, 1960 (fig. 6), z boku: *a* strona zewnętrzna (external side), *b* strona wewnętrzna (inner side); głaz O.383.
Fig. 4. *Oistodus parallelus* Pander, z boku; głaz O.383.
Fig. 5. *Oistodus forceps* Lindström, z boku; głaz O.385.
Fig. 6. *Oistodus forceps* Lindström, z boku; głaz O.386.
Fig. 7. *Ozarkodina typica* Branson & Mehl: *a* strona wewnętrzna, *b* strona zewnętrzna; głaz O.202.

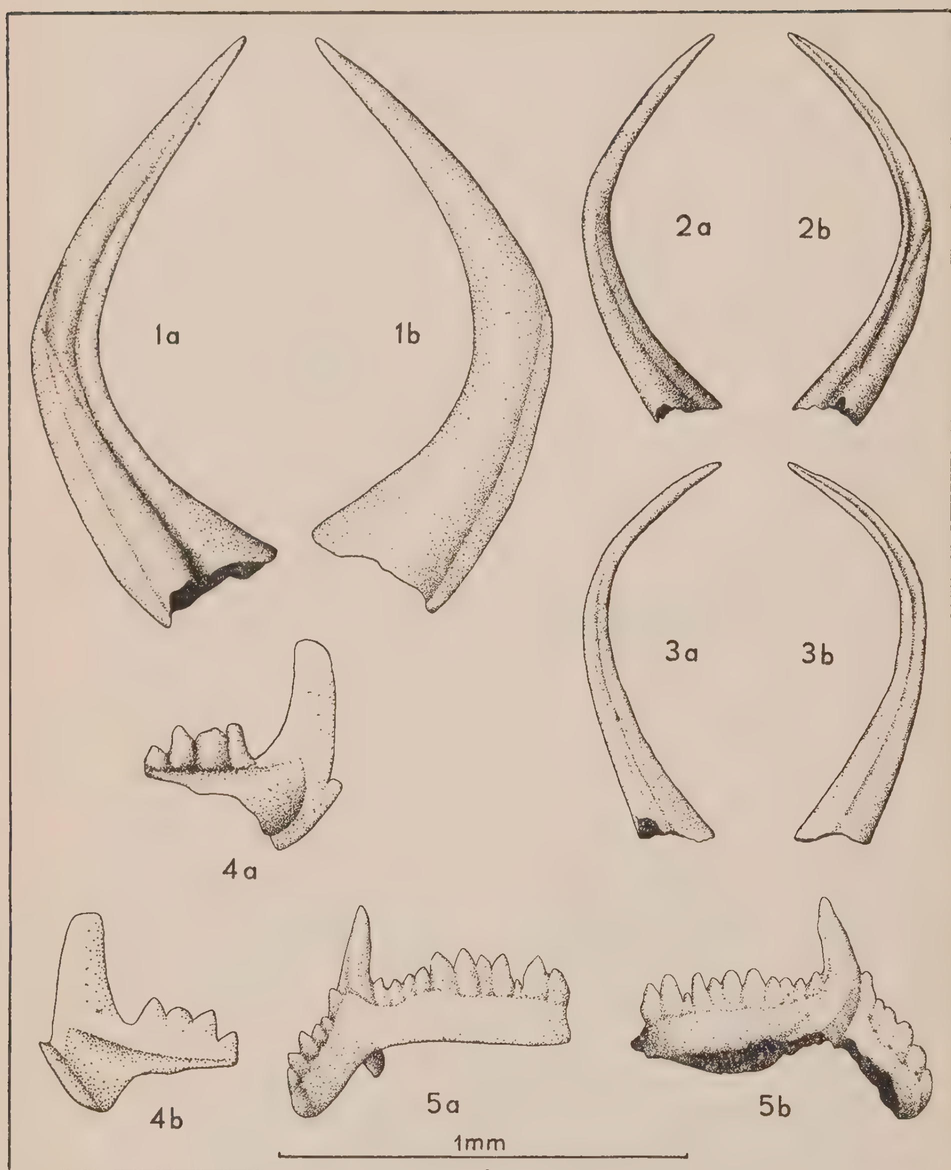



Fig. 1 *a, b*. *Panderodus cornutus* (Stauffer); głaz (boulder) O.202.
Fig. 2 *a, b*. *Panderodus gracilis* (Branson & Mehl); głaz O.202.
Fig. 3 *a, b*. *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl); głaz O.202.
Fig. 4 *a, b*. *Prioniodina* cf. *flabellum* Lindström, z boku (lateral view); głaz O.385.
Fig. 5. *Prioniodus alatus* Hadding: *a* strona wewnętrzna (inner side), *b* strona zewnętrzna (external side); głaz O.211.

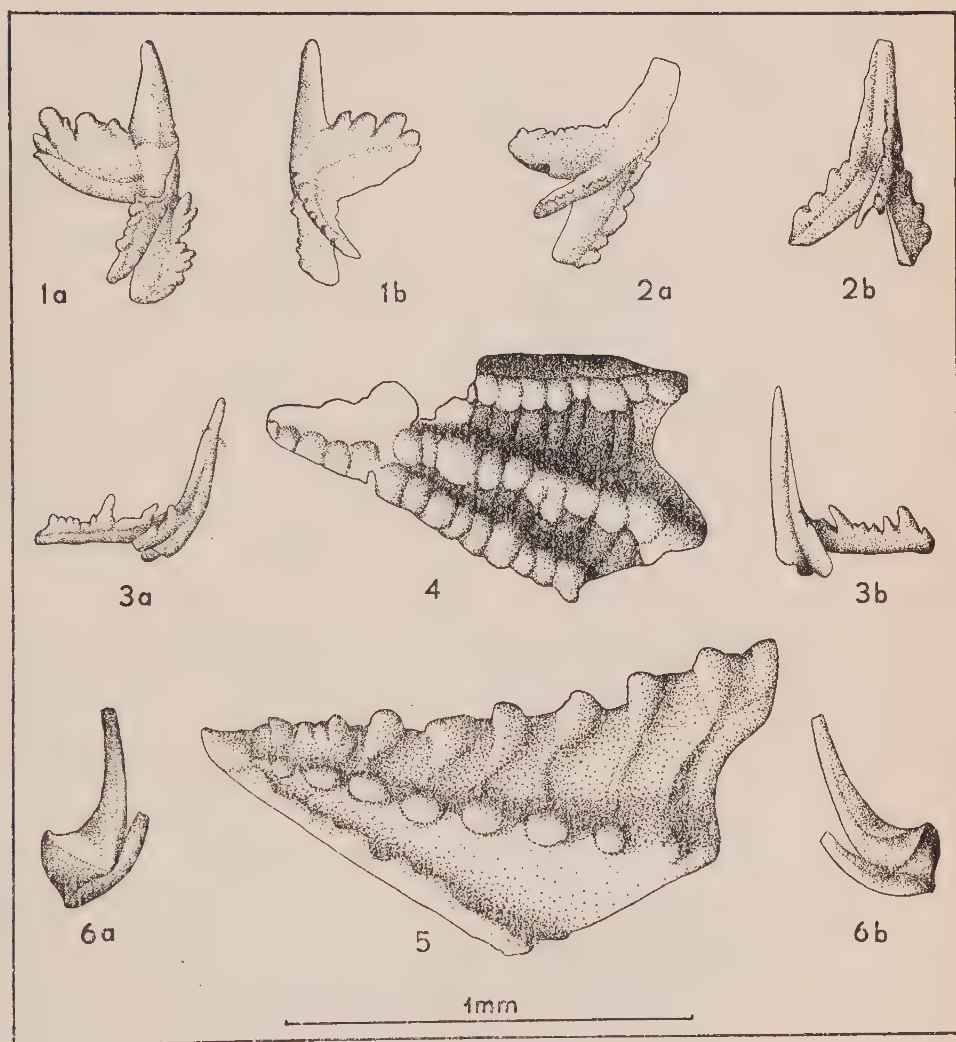



Fig. 1 *a*, *b*. *Prioniodus evae* Lindström; głaz (boulder) O.387.
Fig. 2 *a*, b. *Prioniodus* cf. *variabilis* Bergström; głaz O.384.
Fig. 3 *a*, b. *Tetraprioniodus* cf. *robustus* Lindström, z boku (lateral view); głaz O.383.
Fig. 4, 5. *Pygodus anserinus* Lamot & Lindström, strona oralna (oral side); głaz O.384.
Fig. 6. *Strachanognathus parvus* Rhodes: *a* strona zewnętrzna (external side), *b* strona wewnętrzna (inner side); głaz O.384.

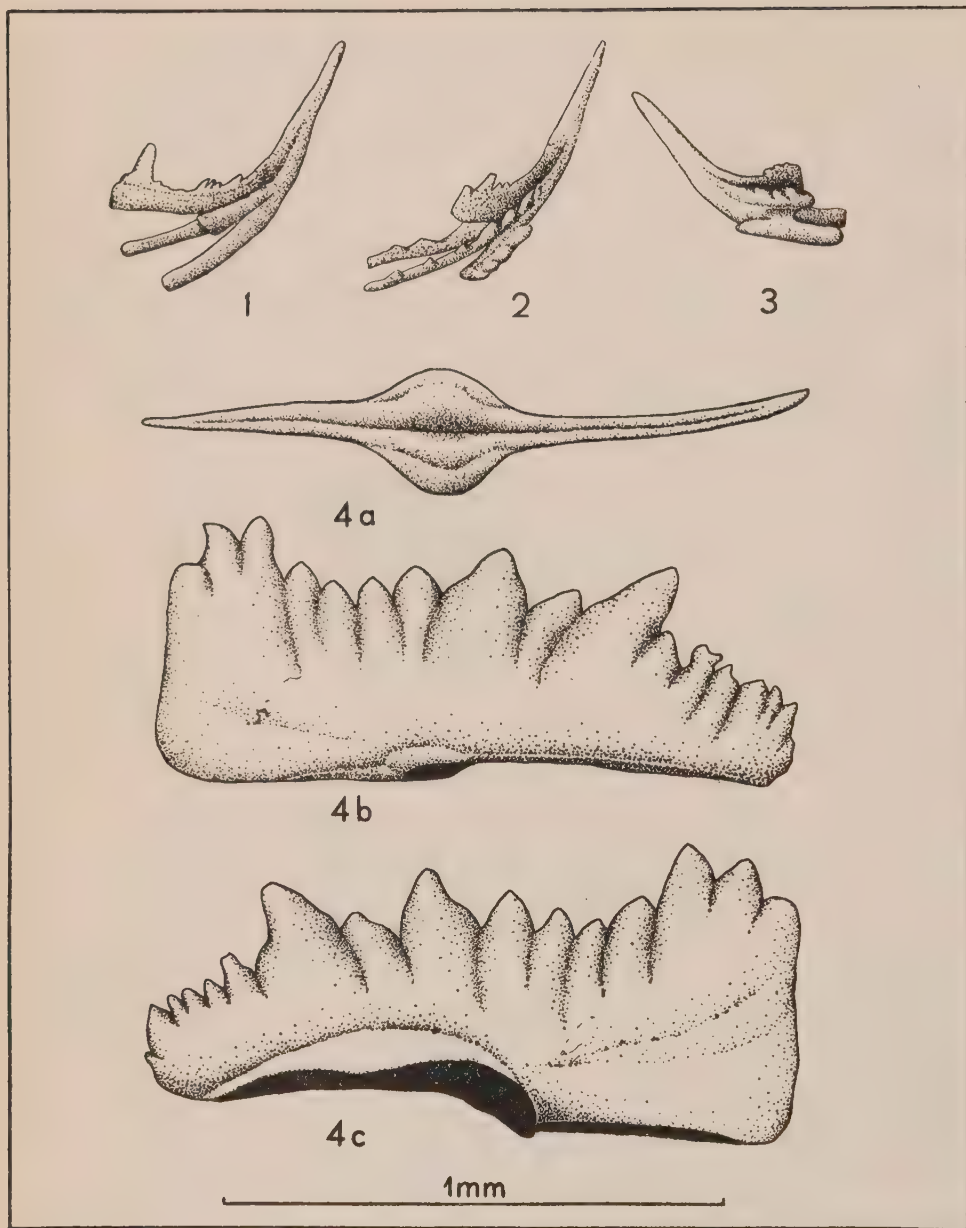



Fig. 1, 2. *Tetraprioniodus superbus* (Rhodes), z boku (lateral view); głaz (boulder) O.211.
Fig. 3. *Tetraprioniodus superbus* (Rhodes), z boku; głaz O.219.
Fig. 4. *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl): *a* jama podstawy (basal cavity), *b*, *c* z boku (lateral view); głaz O.202.

A C T A P A L A E O N T O L O G I C A P O L O N I C A
Vol. VI 1961 No. 4

L. BEVERLY TARLO

# *RHINOPTERASPIS CORNUBICA* (McCOY), WITH NOTES ON THE CLASSIFICATION AND EVOLUTION OF THE PTERASPIDS

*Abstract.* — The snout and mouth-parts of *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy) (syn. *R. dunensis* (Roemer)) are described for the first time in specimens from Daleszyce (Central Poland) and Overath (Rhineland). An analysis is made of the various types of snout known in the pteraspids, and diagnoses are given of important genera based on this feature. Evolutionary trends within the pteraspids are outlined, and it is demonstrated that the long-snouted condition was achieved in two distinct ways. It is suggested that the possession of double nasal sacs excludes the pteraspidomorphs (heterostraci) from the ancestry of the myxinoid cyclostomes.

## INTRODUCTION

As a result of their detailed work on the pteraspids in recent years, White and Stensiö have demonstrated the importance of the characters of the snout region when considering the taxonomy of the order. For this reason, the discovery of a snout of *Rhinopteraspis cornubica* in the Holy Cross Mountains of Central Poland (Tarlo, 1958) is of some significance, as the mouth-parts and pre-oral region hitherto unknown in this species are well preserved and a full diagnosis can be given of the genus of which it is the type species. At the same time, it is the first pteraspid to be identified from the Placoderm Sandstone of the region, and enables the correlation of the latter with the Emsian of Western Europe.

The snout was originally identified as belonging to *Pteraspis dunensis* (Roemer). However, a subsequent comparison of the types of *Pteraspis cornubica* (McCoy) and *P.dunensis* confirmed Lankester's (1868) view that they represent a single species and that *P.cornubica* has priority, and this name must therefore be used both for the new specimen and for material previously referred to *P.dunensis*. In addition, so many different forms of pteraspid are now known that it is no longer feasible to retain them all within the single genus *Pteraspis* and, as will be shown, the characters of the snout of *P. cornubica* require that it be placed within a separate

genus. The generic name *Rhincpteraspis* which was proposed by Jaekel (1919) for *P. dunensis* has since become established in the literature, and it is therefore considered appropriate to retain it here for *P. cornubica*.

Modern knowledge of the pteraspids is largely due to the work of White (1935, 1938, 1950, 1956, 1958, 1960) who established a classification based on the general proportions of the carapace and in particular of the rostral and cornual plates, as well as on the characters of the ventral surface of the snout. In the main this classification has been followed by Denison (1953, 1960) and Schmidt (1959). In 1958 however, Stensiö published an extensive account of the morphology of the pteraspids, with particular emphasis on the snout region, and on the basis of this information he introduced many new generic and specific names. As the introduction of so many new names unrelated to White's classification is extremely confusing, an attempt is made in this paper to produce a synthesis of the two systems, and diagnoses are given of the more important genera.

Although it has long been recognized that the earliest pteraspids weie small and narrow with blunt snouts, and that the late ones were of two main types — broad and blunt snouted, and narrow and long snouted — hitherto no attempt has been made to trace the manner in which the two contrasting shapes could have evolved. The main evolutionary trends are here given in outline, and with the aid of the Polish specimen it is established that the long-snouted condition evolved independently in two distinct ways.

Finally, the arrangement of the mouth parts of *R. cornubica* is seen to be relevant to a discussion of Stensiö's theory on the internal structure of the pteraspid snout, and it is felt that the evidence does not support his view that the heterostracans (pteraspidomorphs) gave rise to the myxinoid cyclostomes.

## DESCRIPTIONS

### Family **Pteraspidae** Huxley, 1858
### Genus *Rhinopteraspis* Jaekel, 1919
### *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy)

(pl. I, II; text-fig. 1, 2 *c*, *d*, 3)

1847. „A striated piece of fish"; C. W. Peach, On the fossil geology..., pl. 2, fig. 7, 8.
1851. *Steganodictyum cornubicum* n. sp.; F. McCoy, On some new..., p. 482-3.
1854. *Steganodictyum cornubicum* McCoy; F. McCoy, Contributions..., p. 233-4.
1854. *Palaeonteuthis daunensis* n. sp.; F. Roemer, Über die Ergebnisse..., p. 650 (name only).
1855. *Steganodictyum cornubicum* McCoy; F. McCoy, British Palaeozoic..., pl. 2 A, fig. 1-3.

1855a. *Palaeoteuthis dunensis* n. sp.; F. Roemer, Palaeoteuthis..., p. 72-4, pl. 13.
1855b. *Archaeoteuthis dunensis* (Roemer); F. Roemer, Kohlen-Periode..., p. 520.
1858. *Archaeoteuthis dunensis* (Roemer); F. Roemer, Notitz..., p. 55-6.
1861. *Pteraspis dunensis* (Roemer); T. H. Huxley, Pteraspis dunensis..., p. 163-6.
1868—70. *Scaphaspis dunensis* (Roemer); E. R. Lankester, The Cephalaspidae, p. 19-20, text-fig. 10.
1868. *Scaphaspis cornubicus* (McCoy) (syn. *Pteraspis (Archaeoteuthis) dunensis* (Roemer)); H. Woodward, Fish remains..., p. 247-8.
1868. *Scaphaspis cornubicus* (McCoy) (syn. *Scaphaspis dunensis* (Roemer)); E. R. Lankester, On the discovery..., p. 547.
1880. *Scaphaspis cornubicus* (McCoy) (syn *Scaphaspis dunensis* (Roemer)); C. W. Peach, On fossils..., p. 94-5.
1882. *Scaphaspis cornubicus* (McCoy); J. E. Lee, Notice..., p. 104-6, pl. 3, fig. 2, 3.
1891. Pteraspid gen. indet. *dunensis* Roemer; A. S. Woodward, Catalogue..., p. 174.
1891. Pteraspid gen. indet. *cornubicus* McCoy; A. S. Woodward, *Ibid.*, p. 175.
1893. *Pteraspis cornubicus* (McCoy); J. H. Collins, A working list..., p. 477.
1899. *Pteraspis cornubica* (McCoy); A. S. Woodward, On some new specimens..., p. 229-232.
1900a. *Pteraspis cornubica* (McCoy); H. Fox, Geological notes, p. 356, pl. 16, fig. 7, 8.
1900b. *Pteraspis cornubica* (McCoy); H. Fox, Notes on the geology..., p. 148, pl. 7, fig. 7, 8.
1904. *Pteraspis dunensis* (Roemer); F. Drevermann, Über Pteraspis..., p. 275-89, pl. 19-21.
1906. *Pteraspis cornubicus* (McCoy); R. H. Traquair, Notes on fish remains..., p. 11.
1906. *Pteraspis cornubica* (McCoy); C. Reid & J. B. Scrivenor, The geology..., p. 5, 8
1909. *Pteraspis cornubica* (McCoy); W. A. E. Ussher, G. Barrow & D. A. McAlister, The geology..., p. 14.
1912. *Pteraspis cornubica* (McCoy); W. A. E. Ussher, The geology..., p. 24.
1919. *Rhinopteraspis dunensis* (Roemer); O. Jaekel, Die Mundbildung..., p. 74, text-fig. 1 D.
1933a. *Pteraspis dunensis* (Roemer); W. Gross, Die unterdevonischen Fische..., p. 44-52, pl. 1, fig. 1, 5; pl. 2; pl. 3, fig. 1-5; text-fig. 1-3, 4 A-G.
1933b. *Pteraspis dunensis* (Roemer); W. Gross, Die Wirbeltiere..., p. 7, 8.
1935. *Pteraspis cornubica* (McCoy); E. I. White, The ostracoderm..., p. 443.
1937. *Pteraspis dunensis* (Roemer); W. Gross, Die Wirbeltiere..., p. 7-9, pl. 1, fig. 6.
1938. *Pteraspis (Rhinopteraspis) dunensis* (Roemer); E. I. White, New pteraspids..., p. 87, 110—112, text-fig. 26.
1938. *Pteraspis cornubica* (McCoy); E. I. White, *Ibid.*, p. 112.
1948. *Pteraspis (Steganodictyum) cornubica* (McCoy); H. Dewey, South-west England, p. 17, pl. 12, fig. 1.
1952. *Pteraspis (Archaeoteuthis) dunensis* (Roemer); G. Wängsjö, Morphologic and systematic studies..., p. 583.
1956. *Pteraspis (Rhinopteraspis) dunensis* (Roemer); E. I. White, Preliminary note..., p. 1-10, text-fig. 4.
1956. „*Pteraspis cornubica*" (McCoy), E. I. White, *Ibid.*, p. 4.
1957. *Pteraspis dunensis* (Roemer); K. Fahlbusch, Pteraspis..., p. 1-56, pl. 1-7, text-pl. 1-7, text-fig. 1-27.
1958. *Rhinopteraspis dunensis* (Roemer); E. I. White, Original environment..., p. 230-2, text-fig. 8.
1958. *Pteraspis dunensis* (Roemer); L. B. Tarlo, Specimens of ostracoderms..., p. 8, 9.

1959. *Pteraspis (Rhinopteraspis) dunensis* (Roemer); Wo. Schmidt, Grundlagen..., p. 7, 23-6, 41-52, pl. 2, fig. 8, text-fig. 1(4), 3, 4(1), 7, 8.
1960. *Pteraspis (Rhinopteraspis) dunensis* (Roemer); E. I. White, Notes on pteraspids..., p. 8, 134, text-fig. 5, 6.
1960. *Rhinopteraspis dunensis* (Roemer); L. B. Tarlo, The Downtonian ostracoderm..., p. 224, text-fig. 7 b.

*Lectotype* (here chosen): Dorsal median plate A. 6955a, housed in Sedgwick Museum, Cambridge, part figured by McCoy (1855, pl. 2 A, fig. 3), re-figured by Dewey (1948, pl. 12, fig. 1), complete specimen figured in present paper (pl. I).

*Type locality and horizon*: Lantic and Lantwit Bays (Llantivet Bay), near Polperro, Cornwall, England; Black Devonian Shale (Dartmouth Slates), Siegenian — Emsian, Lower Devonian.

*Diagnosis*. — Pteraspid with elongated, blade-like snout; triangular pre-oral field formed as single synchromorial unit; well developed ascending lamella; oral plates stoutly built; olfactory grooves present; coarse ornamentation of dentine ridges (3—6 mm).

### *History of the species*

Although Peach recorded fish remains from the Devonian slates of Cornwall in 1843, and figured a recognizable fragment of a pteraspid in 1847, similar fish remains were described by McCoy (1851) as polyzoa. He erected the new genus *Steganodictyum* for them and recognized two species — *S. cornubicum* and *S. carteri*, and despite the fact that McCoy was alone in assigning this material to an invertebrate phylum, the names he introduced remain valid. Later *S. carteri* was referred by Lankester (1868) to *Cephalaspis*, but a re-examination of the type material now establishes that it should be placed within the genus *Drepanaspis*.

The type species *S. cornubicum* was also referred by Lankester (1868) to *Scaphaspis* (= *Pteraspis*, see White, 1935) and at the same time he pointed out that there were no grounds for distinguishing *Scaphaspis cornubicus* from *Pteraspis dunensis* (Roemer, 1855). This view was accepted by H. Woodward (1868) and by Peach, Huxley and Symonds (1880), and it is confirmed by an examination of McCoy's type material, here figured as plate I. The ornamentation is identical to that found in *P. dunensis*, in which the density of the dentine ridges is very characteristic, and hence, as Lankester pointed out, material formerly referred to *P. dunensis* most now bear the specific name *P. cornubica*, since McCoy's name has priority.

It has been the practice in the past to refer all Cornish pteraspids to *P. cornubica*, but White (1956) noted that three distinct species — *P. dunensis, P. leachi* and a species of *Protaspis* — have all been included under this name. His forthcoming detailed description of the Cornish pteraspids will therefore be of considerable value, as it will clarify this confused situation.

Similarly, in the Ardennes-Rhineland region, the name *P. dunensis* has been used indiscriminately for all large pteraspids, and in particular for the long-snouted forms. But White (1956) again brought order to this confusion, as he was able to show for example, that material ascribed to *P. dunensis* by Leriche (1912, 1924, 1925, 1926, and 1948) actually belonged to *P. leachi*.

Since recent work has shown that it is no longer convenient to retain the different forms of pteraspid within the single genus *Pteraspis*, considerable difficulty has arisen in establishing the correct generic designation of important species. Jaekel (1919) proposed the new genus *Rhinopteraspis* for *P. dunensis* (Roemer) and this name has become established in the literature, although Roemer's earlier generic name *Archaeoteuthis* had priority. White and Ball (1955) gave cogent reasons for the validation of the generic name *Rhinopteraspis* by the suppression of *Archaeoteuthis*, but as *P. dunensis* is now shown to be a synonym of *P. cornubica*, *Archaeoteuthis* automatically becomes a synonym of *Steganodictyum*. However, as the arguments employed by White and Ball apply with even greater cogency to the suppression of *Steganodictyum*, which has found no place whatsoever in the literature, it is proposed to accept Jaekel's genus *Rhinopteraspis* as valid, and *R. cornubica* thus becomes the type species of this genus.

### *Description of Polish specimen*

The specimen which is preserved as a natural mould, comes from the Placoderm Sandstone of Daleszyce, near Kielce, Central Poland (Tarlo, 1957). Originally, all that could be seen, was the natural cast of the inside of the snout and the lateral margins of the ventral surface. When latex casts were made however, the internal part of the snout broke away and revealed the presence of the entire ventral surface of the rostrum, including the pre-oral field, ascending lamella and oral plates[1] (see pl. II and text-fig. 1).

The posterior part of the rostral plate can be seen in ventral view, while the dorsal surface of the rostrum, which is considerably longer than the ventral part, is seen in internal view. The lateral margins of the rostral plate gradually converge anteriorly, and on the ventral surface a well marked groove can be seen on either side. These grooves which are near the edge of the plate,run parallel to the lateral margins. The posterior part of the ventral surface is occupied by a raised triangular area, the pre-oral field, from which the ascending lamella slopes away to

[1] Terminology used in the description of the pteraspid snout varies from one author to another. It is proposed therefore to use Stensiö's term *ascending lamella* for Kiaer's „maxillary plate", and White's *pre-oral field* for Stensiö's „sub-rostral lamella of the rostral plate". The term *para-oral plate* will be used for the plate so named by Stensiö.

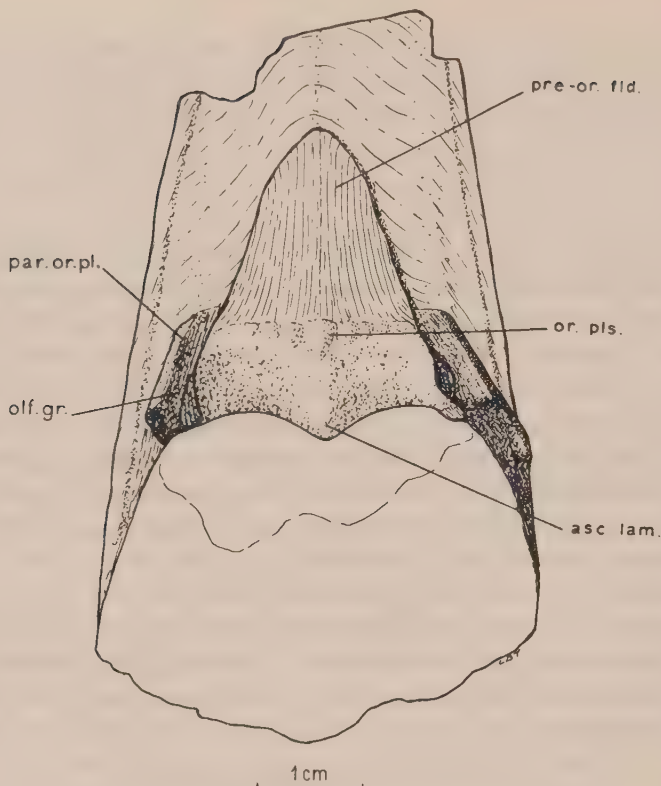



Fig. 1. — *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy), D. 1145 from Placoderm Sandstone, Daleszyce, near Kielce, Holy Cross Mts. Original specimen preserved as a natural mould; sketch based on latex cast prepared by Dr. J. Kulczycki

*asc. lam.* ascending lamella, *olf. gr.* olfactory groove with sensory canal in floor of groove, *or pls.* oral plates, *par. or. pl.* para-oral plate, *pre-or. fld.* pre-oral field.

form the anterior part of the roof of the mouth and buccal cavity. This lamella is gently folded, so that in section the central part forms a median ridge, and its lateral margin is raised to form a sharp angle. On either side of the lamella the anterior portion of an elongated triangular para--oral plate can be seen, and there is a deep groove running between this plate and the lateral margin of the lamella. This would appear to be an olfactory groove which directed water towards the olfactory organs situated at the sides of the mouth.

The ornamentation of the pre-oral field consists of longitudinal dentine ridges, an arrangement not previously observed in the pteraspids, and it has been shown (Tarlo, 1960) that this area was produced as a single unit (i.e. synchronomorially). The ridges on the remainder of the ventral surface of the rostrum are arranged in arcuate rows, and zones of growth are clearly visible. It is clear that the rostrum increased in length by the addition of areal zones of cyclomorial growth on its posterior margin, which were nevertheless anterior to the pre-oral field.

There is a sharp line separating the ornamented pre-oral field from the ascending lamella which is devoid of ornament, and a row of oral plates adhering to the lamella abut against this junction. There are 7 oral plates in all, the median of which is the largest, and in anterior view it appears triangular with its apex directed ventrally. The remaining plates, which are also somewhat triangular in section, diminish in size towards the sides of the mouth. The plates are ornamented by concentric dentine ridges and their ventral surface tends to be abraded (see text--fig. 2). The shape of these plates is reminiscent of those described by Stensiö (1958) in *Mylopteraspis robusta*, although in the Polish specimen the central plate is less elongated than in *Mylopteraspis*, and is blunt rather than pointed. It is not possible, however, to establish the identity of these two sets of oral plates since Stensiö's specimen is known only in dorsal view, having been dissected out from the dorsal side, while in the Polish specimen the plates are known in ventral view only. As these are preserved as natural moulds, there can be no possibility of ascertaining their appearance in dorsal view.

Normally, oral plates are found attached either to the ventral median plate or to the post oral covers (Kiaer, 1928;; White, 1935), but in this instance there is no sign of these elements. When the animal died the oral plates must have been closed against the posterior edge of the pre-oral field, and they subsequently adhered to the ascending lamella where they became preserved, the post oral elements being lost. The perfect alignment of the 7 individual oral plates suggests that they are in the position of

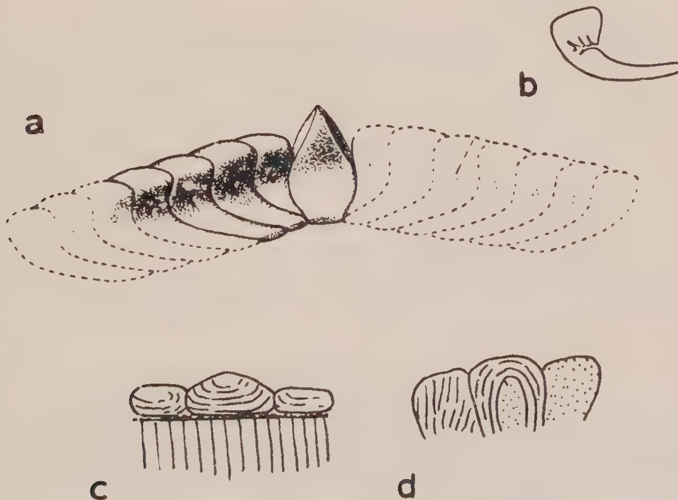



Fig. 2. — Oral plates of *Mylopteraspis robusta* Stensiö. *a* dorsal view, *b* longitudinal vertical section; × 3 (from Stensiö, 1958, p. 263, fig. 142 C, D). Oral plates of *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy): *c* anterior view, abutting on the longitudinal dentine ridges of the pre-oral field, *d* ventral view; × 3.

natural articulation; if this condition were due to an accident, they would of necessity have suffered some displacement.

*Description of Rhineland specimens*

In the Palaeontological Museum, Berlin, there is an immature specimen of *R. cornubica* (G-P. M. B. 133) from Overath in which the ornamentation of the ventral surface of the snout consists of longitudinal dentine ridges. In the posterior part of this surface there is a raised triangular area which again possesses longitudinal dentine ridges (see text-fig. 3). Although this area is somewhat ill defined, it seems likely that it represents the original pre-oral field which was formed synchronomorially at the time when the first ossification took place in the carapace. Subsequently the snout increased in length by the addition of alternate dentine ridges immediately anterior to the post oral region, giving a characteristic chevron pattern such as White (1956) described in the same species. A further increase in length was accomplished by the addition of zones of arcuate dentine ridges posterior to the chevron pattern, identical to those seen in the Polish specimen.

Also in the Berlin Museum there is an adult snout (G-P.M.B. 110), also from Overath, the ventral surface of which is divided into three well-marked zones; an anterior one, in which the ornamentation consists of longitudinal dentine ridges; a middle zone with the chevron arrangement; and a posterior one, in which the dentine ridges are arcuate (see text-fig. 3). This seems to demonstrate that the differences are due to the age of the individual and have no value in themselves as diagnostic characters of the species.

This specimen was further developed in an attempt to reveal the pre-oral field, but only the triangular so-called „oral sinus" of Fahlbusch (1957) could be seen. This sinus would appear to mark the position which in the Polish specimen is occupied by the triangular pre-oral field and ascending lamella. As the snout is increased in length by the addition of dentine ridges on its posterior border, but anterior to the pre-oral field, there is a zone of growth rather like an epiphysis between the main part of the snout and the pre-oral field. This would naturally be a point of weakness, and normally the pre-oral field falls away after death, so that its presence in the Polish specimen is of considerable importance.

*Classification of the pteraspids*

White (1956) although recognizing that the sub-genera[2] of *Pteraspis* (*Protopteraspis, Belgicaspis,* and *Rhinopteraspis*) were originally based on misunderstandings, nevertheless was able to show by developing the mouth and cornual regions that the diversions were in fact well founded.

[2] Sub-genera are here raised to generic rank as it is felt that the differences between them warrant this.

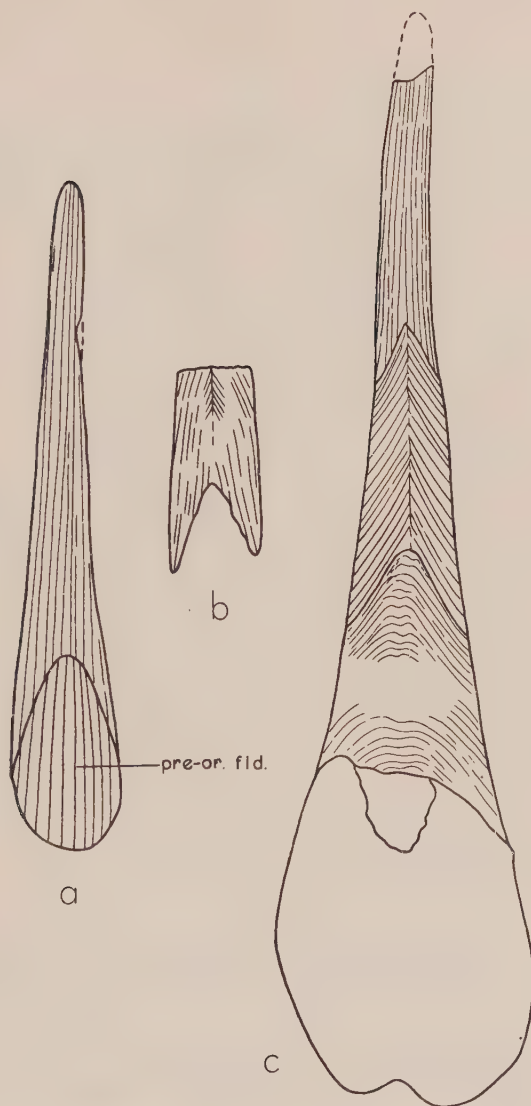



Fig. 3. — Ornamentation of the ventral surface of the snout in *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy): *a* immature snout, G-P.M.B. 133, formed as a single synchronomorial unit, with pre-oral field distinguished, × 0.5; *b* young snout B.M., P. 22043, showing chevron arrangement of dentine ridges (from White, 1956, p. 7, fig. 4), × 0.6; *c* adult snout, G-P.M.B. 110, showing three clearly defined zones of growth: the first and most anterior — zone of synchronomorial growth with longitudinally arranged dentine ridges (as in fig. 3*a*); the middle zone — dentine ridges arranged in characteristic chevron (as in fig. 3*b*); posterior zone — dentine ridges arranged arcuately (as in fig. 1); × 0.5.

*Note:* In this adult specimen the pre-oral field has been lost.

This was a major step towards establishing a modern classification of the pteraspids. Subsequently, White (1960) restored Zych's sub-genus *Althaspis* as a valid name, and introduced the new sub-genus *Cymripteraspis* for the reception of *Pteraspis leachi*.

White's classification, which was accepted by Schmidt (1959), was based on material from the Anglo-Welsh Province and the Ardennes — Rhineland geosyncline. In 1958 however, Stensiö, using material from Podolia (Ukraine), introduced many new generic names for the pteraspids, based in the main on the characters of the snout region and, in particular, on the types of growth exhibited there. Unfortunately, since he was primarily concerned with morphology, Stensiö gave no diagnoses or descriptions of these new forms, nor did he indicate how they were related to species already described from Podolia. As a consequence of the ensuing complicated taxonomic situation, there is a very real danger that Stensiö's fundamental contribution to our knowledge of the pteraspids will be ignored. There is also a danger that two entirely separate classifications will be employed for the pteraspids, one based on Podolian material and the other on material from Western Europe.

The differences in the characters of the snout region recognized by Stensiö are of fundamental importance in any understanding of the pteraspids, and the generic distinctions based on them would seem to be justified. Nevertheless it is necessary to show the relationship between these new genera and those already established, and such a synthesis is attempted here. In this way it is hoped to produce an outline classification which combines features of those proposed by White and Stensiö. Diagnoses of the genera here accepted as valid are given below, together with a short discussion of each.

### Genus *Penygaspis* Stensiö, 1958
Type species: *Penygaspis dixoni* (White, 1938)
(text-fig. 4)

1938. *Pteraspis dixoni* n. sp.; E. I. White, New pteraspids..., p. 100-110, text-fig. 11-25.
1958. *Penygaspis dixoni* (White); E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 278, 292, 326, text-fig. 147 C-F.
1960. *Penygaspis dixoni* (White); L. B. Tarlo, The Downtonian ostracoderm..., p. 224, text-fig. 6.

*Holotype*: Dorsal median plate P. 20155-6, housed in British Museum (Nat. Hist.) London, figured by White (1938, text-fig. 15).

*Type horizon and locality:* Lower Old Red Sandstone, ? Senni Beds, Pen-y-gau Farm, near Ferryside, Carmarthenshire.

*Diagnosis.* — Small-sized pteraspid, length of dorsal median plate less than 4.0 cm; dorsal and ventral median plates composed of large central synchronomorial unit ornamented by coarse longitudinal dentine

ridges, with surrounding zone of cyclomorial growth composed of concentric dentine ridges.

*Remarks.* — This genus represents the most primitive condition found in the pteraspids. The median plates are composed of a large synchronomorial unit surrounded by a comparatively narrow zone of cyclomorial growth, thus contrasting with all other pteraspids in which the growth of the main plates is entirely cyclomorial. Although this form

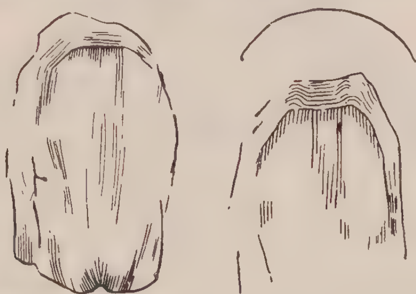


Fig. 4. — *Penygaspis dixoni* (White), ventral median plates showing central synchronomorial unit with surrounding zone of cyclomorial growth (from White, 1938, p. 106, fig. 18, 19).

was originally described from the Lower Siegenian, a fragment belonging to this genus is known from the Lower Gedinnian (*Traquairaspis* zone) (White, 1946, p. 212). This genus is a small snub-nosed form and in this respect is similar to *Protopteraspis*, but it has a striking ornament which is sufficient to warrant generic distinction.

### Genus *Protopteraspis* Leriche, 1924
### (syn. *Simopteraspis* White, 1950)
### Type species: *Protopteraspis gosseleti* Leriche, 1906
(text-fig. 5)

1906. *Pteraspis gosseleti* n. sp.; M. Leriche, Contribution à l'étude,..., p. 26, pl. 1, fig. 6-9, text-fig. 8.

1924. *Pteraspis (Protopteraspis) gosseleti* Leriche; M. Leriche, Les Pteraspis..., p. 149.

1950. *Pteraspis (Simopteraspis) gosseleti* (Leriche); E. I. White, Pteraspis..., p. 82, text-fig. 15-17, 19.

1959. *Pteraspis (Protopteraspis) gosseleti* Leriche; W. Schmidt, Grundlagen..., p. 32, 34.

*Lectotype*: Carapace in dorsal view, figured by White (1960, text-fig. 15), housed in University of Lille.

*Type horizon and locality*: Psammites de Lievin, Pas-de-Calais.

*Diagnosis.* — Small-sized pteraspid with blunt rounded snout; small triangular pineal plate widely separated from orbitals; pre-oral field not developed; narrow ascending lamella; oral plates articulating with ventral median plate.

*Remarks.* — This genus is characterized by its small size and its short, blunt-ended snout. In ventral view there is a very narrow border anterior to the oral opening, and a very narrow ascending lamella. There is no sign of a pre-oral field.

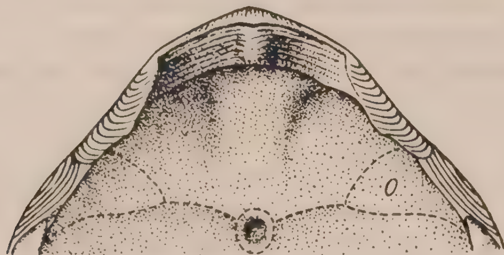



Fig. 5. — *Protopteraspis primaeva* (Kiaer), ventral view of snout region showing narrow ascending lamella (after Stensiö, 1958, p. 262, fig. 141 A).

Genus *Zascinaspis* Stensiö, 1958
(syn. *Brotzenaspis* Stensiö, 1958)
Type species: *Zascinaspis heintzi* (Brotzen)
(text-fig. 6)

1936. *Brachipteraspis heintzi* n. sp.; F. Brotzen, Beiträge..., p. 46-7, pl. 7, fig. 3, text-fig. 16.
1958. *Zascinaspis heintzi* (Brotzen); E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 255, 339, text-fig. 189.
1958. *Zascinaspis obtusirostra* n. sp.; E. A. Stensiö, *Ibid.*, p. 339, text-fig. 189 (invalid).

*Holotype*: Dorsal carapace P. 112, housed in Geological Survey, Stockholm, figured by Brotzen (1936, pl. 7, fig. 3).

*Type horizon and locality*: Dittonian, Uścieczko, Podolia.

*Diagnosis.* — Broad medium-sized pteraspid; wide pentagonal pineal plate adjoining median projection of orbital; pre-oral field not developed; wide and deep ascending lamella.

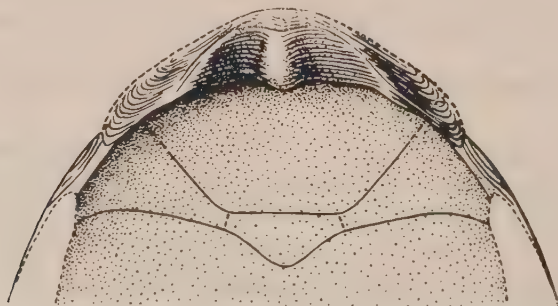


Fig. 6. — *Zascinaspis heintzi* (Brotzen), ventral view of snout region showing well developed ascending lamella (after Stensiö, 1958, p. 339, fig. 189 A).

*Remarks.* — Although Brotzen originally included *Z. heintzi* in *Brachipteraspis*, the structure of the ventral surface of the snout of *Z. heintzi* shows that it is quite different from the type species of *Brachipteraspis*, i.e. *B. latissima* (Zych), the main distinguishing feature of *Zascinaspis* being the marked development of the ascending lamella. In addition, this form is broad and blunt-snouted and is clearly a precursor of such later forms as *Protaspis*, *Zascinaspis carmani* (Denison) being very close to *Protaspis*.

Genus *Althaspis* Zych, 1931
(syn. *Lericheaspis* Zych, 1931; *Pseudopteraspis* Stensiö, 1958; *Cymripteraspis* White, 1960)
Type species: *Althaspis samsonowiczi* n. nom.
(text-fig. 7)

1927. *Pteraspis lerichei* n.sp. *elongata* n.mut.; W. Zych, Old-Red..., p. 55, pl. 4, fig. 1, 5; pl. 5, fig. 2-4, text-fig. 7.
1931. *Podolaspis (Althaspis) elongata* (Zych); W. Zych, Fauna ryb..., p. 89, text--fig. 41, 50.
1933. *Pteraspis elongata* Zych; F. Brotzen, Die Silurischen..., p. 456-9, text-fig. 16.
1936. *Rhinopteraspis elongata* (Zych); F. Brotzen, Beiträge..., p. 7.
1958. *Pseudopteraspis elongata* (Zych); E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 266, 282, text-fig. 144, 157.
1960. *Pteraspis (Althaspis) elongata* (Zych); E. I. White, Notes on pteraspids..., p. 2.
1960. *Pseudopteraspis elongata* (Zych); L. B. Tarlo, The Downtonian..., p. 224, text-fig. 7c.

*Lectotype*: Carapace figured by Zych, 1927, pl. 5, fig. 2.
*Type horizon and locality*: Upper Dittonian, Dźwinogród, Podolia, Ukraine.

*Diagnosis.* — Long-snouted pteraspid; wide pineal plate adjoining narrow median projection of orbital; para-oral plate; ventral surface of snout ornamented by transverse dentine ridges produced by cyclomorial growth; ascending lamella developed.

*Remarks.* — Zych (1931) introduced the name *Althaspis* as a sub-genus of *Podolaspis*, including in it *P. elongata* Zych. Subsequently, Brotzen (1933) also referred the authorship of *Pteraspis elongata* to Zych, White (1935) however, recognized that *Pteraspis elongata* (Alth) had priority, despite the fact that he believed a single species was represented. Reference to the original descriptions shows that in fact two species are present. Subsequently reference has erroneously been made to *Pteraspis elongata* Zych, and since this name is pre-occupied, it is necessary to rename this species. The new name *P. samsonowiczi* is here proposed, in honour of the late Professor J. Samsonowicz, Warsaw University, Poland.

Brotzen (1936) referred this species to *Rhinopteraspis* by virtue of

its elongated snout, and White (1938) noted the similarity between *Pteraspis elongata* Zych (= *P. samsonowiczi*) had his *P. leachi*. Stensiö (1958) proposed the new genus *Pseudopteraspis* for this same form on account of the type of growth seen in the snout region, but White (1960) recognized that Zych's name *Althaspis* was still available, and there was no need to introduce a new generic name. *Althaspis* now becomes the valid genus, with *A.samsonowiczi* its type species.

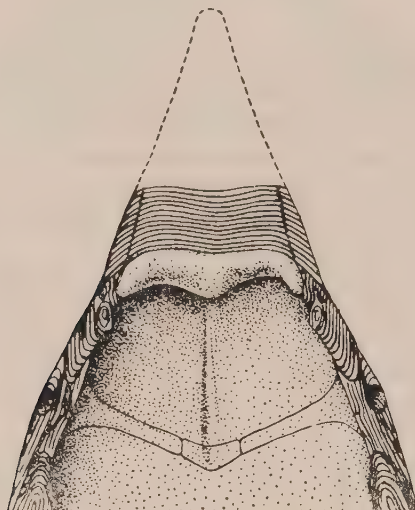


Fig. 7. — *Althaspis samsonowiczi* n.nom., ventral view of snout region showing ascending lamella and transverse dentine ridges (after Stensiö, 1958, p. 282, fig. 157 A).

The growth of the snout of *P. leachi* (White, 1938) enables this species also to be included in *Althaspis*. White (1960) however, proposed the new genus *Cymripteraspis* for this species, separating it from *Althaspis* on account of the small area of concentric cyclomorial growth at the posterior margin of the ventral surface of the rostrum. However, since the greater part of the growth consists of normal zones of cyclomorial growth, identical to those seen in *Althaspis*, the development of this small round „plate" at a late stage of development is not here considered sufficient to warrant the erection of a new genus.

Genus *Podolaspis* Zych, 1931
(syn. *Plesiopteraspis* Stensiö, 1958)
Type species: *Podolaspis lerichei* (Zych, 1927)
(text-fig. 8)

1927. *Pteraspis lerichei* n.sp. *rostrata* n.mut.; W. Zych, Old-Red..., p. 54, pl. 2, fig. 7, 9; pl. 3, fig. 3; text-fig. 5.

1927. *Pteraspis sturi* Alth *rostrata* n.mut.; W. Zych, *Ibid.*, p. 52-3, pl. 2, fig. 6; pl. 3. fig. 3.
1931. *Podolaspis rostrata* (Zych); W. Zych, Fauna ryb..., p. 91, phot. 14.
1933. *Pteraspis lerichei* Zych; F. Brotzen, Die Silurischen..., p. 445-7, text-fig. 9.
1935. *Pteraspis major* Alth; E. I. White, The Ostracoderm..., p. 443.
1958. *Plesiopteraspis* sp.; E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 267-8, 271, text-fig. 145 A, B, 148.

*Lectotype*: Anterior part of dorsal carapace, figured by Zych (1927, pl. 3, fig. 3).

*Type horizon and locality*: Downtonian, Mogielnica, Podolia, Ukraine.

*Diagnosis.* — Broad pteraspid; pineal wide, semicircular in outline, not adjoining orbitals; pre-oral field developed but not clearly differentiated from ascending lamella.

*Remarks.* — Zych (1927) described the „mutations" *Pteraspis lerichei* n.sp. *rostrata* n.mut., and *Pteraspis sturi* Alth *rostrata* n.mut., and the specimen he figured on pl. 3 fig. 3, under both names is here selected as the lectotype. Zych (1931) described similar material as *Podolaspis rostrata,* and White (1960) selected this species as the type species of *Podolaspis*. In 1933 Brotzen described this same form as *Pteraspis lerichei* Zych, which meant that he had selected *P.lerichei rostrata* as the typical

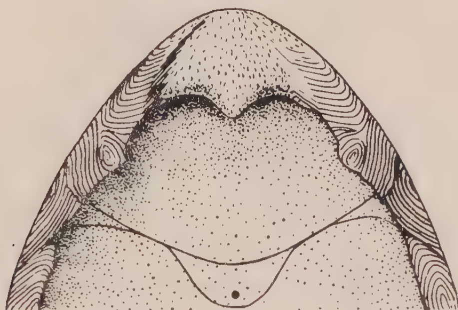


Fig. 8. — *Podolaspis lerichei* (Zych), ventral view of snout region showing the development of the pre-oral field from the ascending lamella (after Stensiö, 1958, p. 272, fig. 148 B).

form of *P.lerichei*. In 1935 however, White claimed that *P.lerichei* was a synonym of *Pteraspis major* Alth, for which he selected as lectotype the specimen figured by Alth (1874, pl. 3, fig. 3-5) which Zych had included in his synonymy of *Pteraspis lerichei rostrata*. A comparison of Alth's and Zych's figures shows that in fact two forms are represented, and hence Brotzen was justified in using *P.lerichei*. Stensiö (1958) has described pteraspids from Podolia with the same type of pre-oral region as *P.lerichei rostrata*, which he has placed in the new genus *Plesiopteraspis*. The differences are in fact sufficient to warrant generic distinction from

*Pteraspis*, and he was justified in introducing a new generic name. However, since White (1960) selected *Podolaspis rostrata* Zych (*Pteraspis lerichei rostrata* Zych; *P.lerichei* Zych) as the type species of *Podolaspis*, then the generic name *Podolaspis* became available and because it has priority it must replace Stensiö's *Plesiopteraspis*. The only specific name available for the type species is *P.lerichei* Zych, as Brotzen (1933) recognized, and therefore the valid name for this form is *Podolaspis lerichei* (Zych).

Genus *Loricopteraspis* nov.

Type species: *Loricopteraspis althi* (Stensiö, 1958)

(text-fig. 9)

1958. *Pteraspis althi* n.sp.; E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 277, text-fig. 152 A.
1960. *Pteraspis althi* Stensiö; L. B. Tarlo, The Downtonian..., p. 224, text-fig. 7a.

*Holotype:* Snout C. 1559 housed in Swedish Museum of Nat. Hist. Stockholm, figured by Stensiö (1958, text-fig. 152 A).

*Type horizon and locality:* Downtonian, Podolia, Ukraine.

*Diagnosis.* — Blunt-snouted pteraspid; pre-oral field composed of small synchronomorial units some ornamented with dentine ridges aligned longitudinally, and others with transverse ridges.

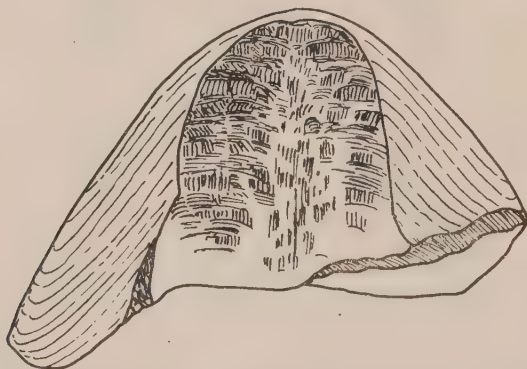


Fig. 9. — *Loricopteraspis althi* (Stensiö), ventral view of snout region showing pre-oral field composed of small scale-like synchronomorial units (schematic representation after fig. 152 A of Stensiö, 1958, p. 277).

*Remarks.* — Stensiö (1958) considered that this type of pre-oral field could be included in the type genus *Pteraspis*, but as White (1935, 1956) has shown, in the type species of *Pteraspis*, the pre-oral field is ornamented by small pustules, and these contrast with the arrangement described by Stensiö. It is therefore felt that this new form of pre-oral field described by Stensiö should be generically separated from *Pteraspis*, and as the synchronomorial units appear rather scale-like the new name *Loricopteraspis* is here proposed.

Genus *Pteraspis* Kner, 1847
(syn. *Scaphaspis* Lankester, 1864; *Belgicaspis* Zych, 1931; *Brachipteraspis* Brotzen, 1936; *Parapteraspis* Stensiö, 1958)
Type species: *Pteraspis rostrata* (Agassiz, 1835)
for details see White, 1935
(text-fig. 10)

*Holotype:* Internal cast of dorsal carapace, 21444, housed in Geological Survey Museum, London.

*Diagnosis.* — Typical pteraspid with triangular snout which may be elongated anterior to the pre-oral field; pre-oral field well developed, ornamented by small pustules; ascending lamella present; oral plates slender, articulating with post-oral covers.

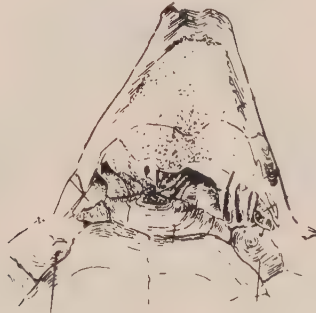


Fig. 10. — *Pteraspis rostrata* (Agassiz), ventral view of snout showing pre-oral field with granular ornament, ascending lamella, oral plates and post-oral cover (after White, 1935, p. 384, fig. 1a).

*Remarks.* — *Belgicaspis* Zych cannot be generically distinguished from *Pteraspis* itself, as its pre-oral field and ascending lamella are essentially the same as those in *Pteraspis rostrata*. The characteristic elongation of the snout in *Belgicaspis* is also merely a further development of the condition seen in *Pteraspis rostrata*. *Belgicaspis* is therefore here included as a synonym of *Pteraspis*. Similarly, *Parapteraspis* Stensiö cannot be generically distinguished from *Pteraspis* and is also included in its synonymy.

Genus *Mylopteraspis* Stensiö, 1958
Type species: *Mylopteraspis robusta* Stensiö, 1958
(fig. 11)

1958. *Mylopteraspis robusta* n.sp.; E. A. Stensiö, Les Cyclostomes..., p. 263, 280; text-fig. 142, 156.

*Holotype:* Snout with associated oral plates C. 1546, housed in Swedish Museum of Nat. Hist., Stockholm, figured by Stensiö (1958, text-fig. 142, 156).

*Type horizon and locality:* Dittonian, Podolia, Ukraine.

*Diagnosis.* — Triangular snout; pineal produced laterally to meet orbitals; pre-oral field well developed; ascending lamella present; posterior corners of ventral surface of rostrum project medially; oral plates stoutly built.

*Remarks.* — This genus is very similar to *Pteraspis*, but is generically distinguished from it by its possession of highly specialized mouth-parts.

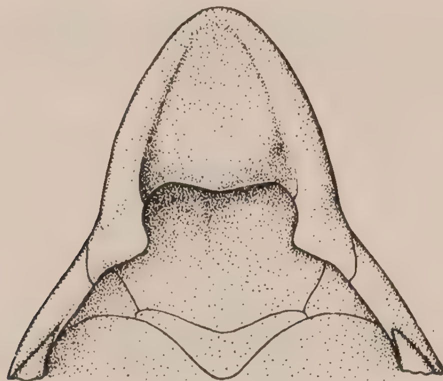


Fig. 11. — *Mylopteraspis gracilis* Stensiö, ventral view of snout showing median projection of postero-lateral margins of the ventral surface of the rostral plate, and well marked pre-oral field (after Stensiö, 1958, p. 259, fig. 139 A).

Genus *Rhinopteraspis* Jaekel, 1919
(syn. *Steganodictyum* McCoy, 1851; *Palaeoteuthis* Roemer, 1855; *Archaeoteuthis* Roemer, 1855)
Type species: *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy, 1851)
(pl. I, II)

For details — see above pp. 368-376 and text.-figs. 1, 2 *c*, *d*, 3.

## EVOLUTION OF THE PTERASPIDS

It is well known that the earliest pteraspids were small, blunt--snouted forms, while the latest were of two markedly contrasting kinds — one having a very broad carapace and blunt snout, the other being narrower with a greatly elongated snout. However, this simple picture is more complicated than was formerly realized, Stensiö's new information on the growth of the snout region enabling the recognition of separate lineages, which were not previously apparent. This is based on the fact that the characters of the snout region indicate phylogenetic relationships, whereas the proportions of the different plates in the carapace merely

appear to change with geological age, and are therefore satisfactory only when considering overall evolutionary trends. Using the characters of the snout region it can be shown that both the long-snouted and broad--carapaced forms were arrived at in two independent ways, and an attempt is made below to trace the manner in which this took place.

As can be seen in text-fig. 12, three major lines can be traced from a common primitive form, such as *Protopteraspis* and the first of these

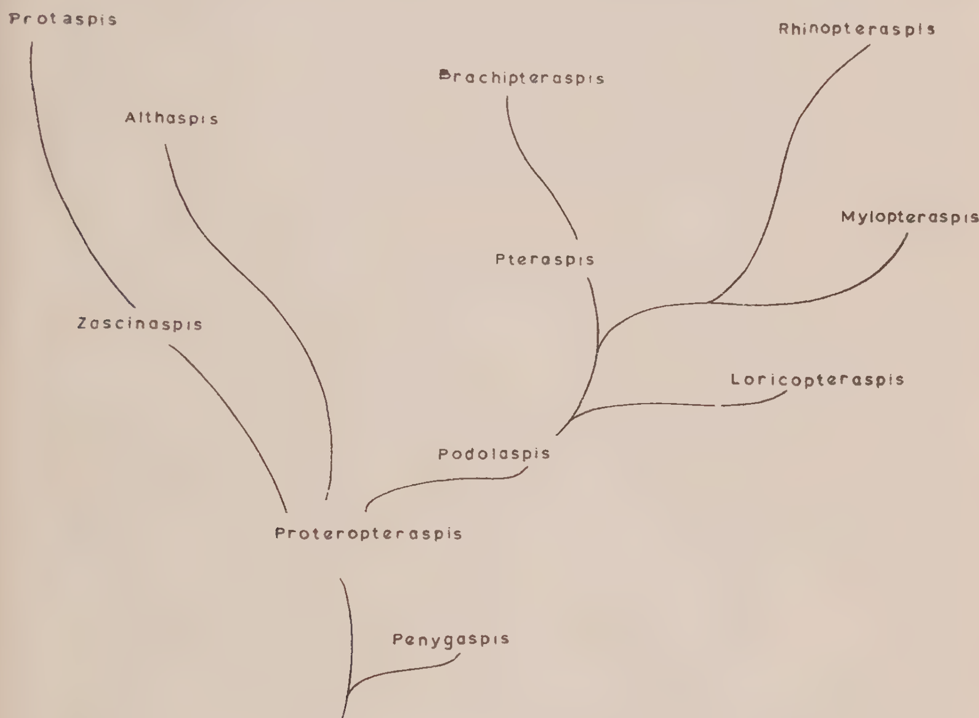



Fig. 12. — Outline phylogeny of the pteraspids.

lead to one of the broad, blunt-snouted forms. In this line little change occurred in the snout region, which remained essentially the same throughout. *Protopteraspis* was small with a blunt snout, and an ascending lamella not strongly developed, and from it one can easily envisage the derivation of *Zascinaspis* which was somewhat broader, and had an increased development of the ascending lamella. Finally, it seems likely that this form gave rise to *Protaspis* by way of a species such as *Zascinaspis carmani* (Denison). It should be noted that although Denison (1960) described this species under the genus *Pteraspis* and considered it to be intermediate between *Pteraspis* and *Protaspis*, it is clear from his figures of the ventral part of the snout that it bears no relation to *Pteraspis*,

but is instead on the *Zascinaspis-Protaspis* line. It is however excluded from *Protaspis* itself on account of the characters of the cornual region.

The next line can also be derived from *Protopteraspis*, but this time it leads to one of the long-snouted forms. The increase in the length of the snout was achieved by the addition on the posterior margin of the rostral plate, of zones of cyclomorial growth in which the dentine ridges were aligned transversely, the zone of growth in all probability being anterior to the ascending lamella. All pteraspids with this type of growth are included in the genus *Althaspis*, the long-snouted *A. samsonowiczi* being reached by way of *A.kujdanowiensis* (Stensiö) with its triangular snout, and *A.vimiensis* White which has a snout intermediate between the two. As there was likely to be a point of weakness where such growth takes place, this may account for the apparent absence of the ascending lamella in specimens of *A.leachi*, as it might easily have fallen away after death.

In contrast to the previous two lines, the third line which can also be derived from *Protopteraspis* is characterized by the development of an entirely new structure on the ventral surface of the rostrum. This is the triangular pre-oral field which in the early blunt-snouted forms such as *Podolaspis*, was not demarcated from the ascending lamella, and in fact can be considered as an anterior production of it in the plane of the rostral plate. This leads to the condition seen in *Pteraspis* where the pre-oral field was clearly differentiated from the ascending lamella. In this genus the resulting triangular snout could also be increased in length by the addition of zones of cyclomorial growth on the posterior margin of the rostral plate, but anterior to the pre-oral field, as for example in *P.rostrata* and *P.crouchi*. Such growth reaches a climax in *Rhinopteraspis*, examples of which have proportions similar to those known in the later forms of *Althaspis*.

Although Brotzen (1936) erected the new genus *Brachipteraspis* for *Pteraspis latissima* Zych, a pteraspid with a broad carapace, which was different from *Protaspis* in the cornual region, Stensiö (1958) pointed out that in fact the ventral surface of the snout in *Brachipteraspis* was of the same type as that seen in *Pteraspis*. Thus it is clear that within this third lineage, both long-snouted and broad-carapaced forms evolved.

It should be noted that *Rhinopteraspis* and *Loricopteraspis* are generically separated from *Pteraspis* itself on account of the type of ornament seen in the pre-oral field, and *Mylopteraspis* on account of its specialized mouth-parts.

Thus it is clear that both long-snouted and broad-carapaced forms developed in different lineages, the animals having been selected in two main directions, and this was probably reflected in their modes of life. The long-snouted forms may well have used their snouts for stirring

up mud containing organic debris and small invertebrates, like the present-day sturgeon, while the broad-carapaced forms glided over the substratum rather like the modern skate.

## AFFINITIES OF THE PTERASPIDS

Stensiö's (1927) classic work on the cephalaspids established beyond any doubt their close zoological affinity to the modern lampreys. However, his contention that the heterostracans (pteraspidomorphs) were related to the hag-fishes (myxinoid cyclostomes), has not met with the same ready acceptance. Stensiö drew attention to the fact that the cephalaspids and lampreys both had a dorsal naso-hypophysial opening, and a single nasal sac, and that their branchial pouches had their own individual external openings. He also noted that the heterostracans and hag-fishes both possessed a ventral naso-hypophysial opening, and that there was a common external opening for their branchial pouches.

In 1924 however, Kiaer had proposed a division of the ostracoderms into two major groupings based on the presence of a single nostril in one group — the cephalaspids and anaspids, and double nasal sacs in the other — the heterostracans. White (1935) accepted Kiaer's contention that the heterostracans had double nasal sacs, but he did not feel that this condition was of great taxonomic value. Stensiö on the other hand claimed that the pteraspids like the myxinoids must have had single nasal sacs, but only Zych (1937) agreed with this although in 1931 even he had reported the occurrence of olfactory grooves at the sides of the ventral surface of pteraspid snouts.

The whole question of the relation of the heterostracans to modern cyclostomes has again been broached as a result of the publication by Stensiö (1958) of hypothetical reconstruction of the internal anatomy of the pteraspids. In order to substantiate his claim that the pteraspids had single nasal sacs, Stensiö was obliged to postulate the existence also of a cartilaginous pad on which would be set a row of upper labial plates against which the oral plates would occlude. This was in order that a pre-nasal sinus (which would represent the single naso-hypophysial opening) could be accommodated between the ascending lamella and the oral plates (see text-fig. 13).

Previously, both Kiaer (1928) and White (1935) suggested that the oral plates occluded directly against the ascending lamella, and the new Polish specimen of *R.cornubica* lends support to this opinion. The mouth plates have been remarkably well preserved, and as they are in perfect alignment, this suggests that they were undisturbed after death. Thus the sharpness of the junction between the plates and the posterior margin

of the pre-oral field, which can be taken as the natural position of occlusion, precludes the possibility of the intervention of the hypothetical elements postulated by Stensiö, hence doubt is cast on his basic premise that there is only a single nasal capsule present.

With regard to the case for double nasal sacs, in the Polish specimen paired grooves can be seen situated between the para-oral plate and the

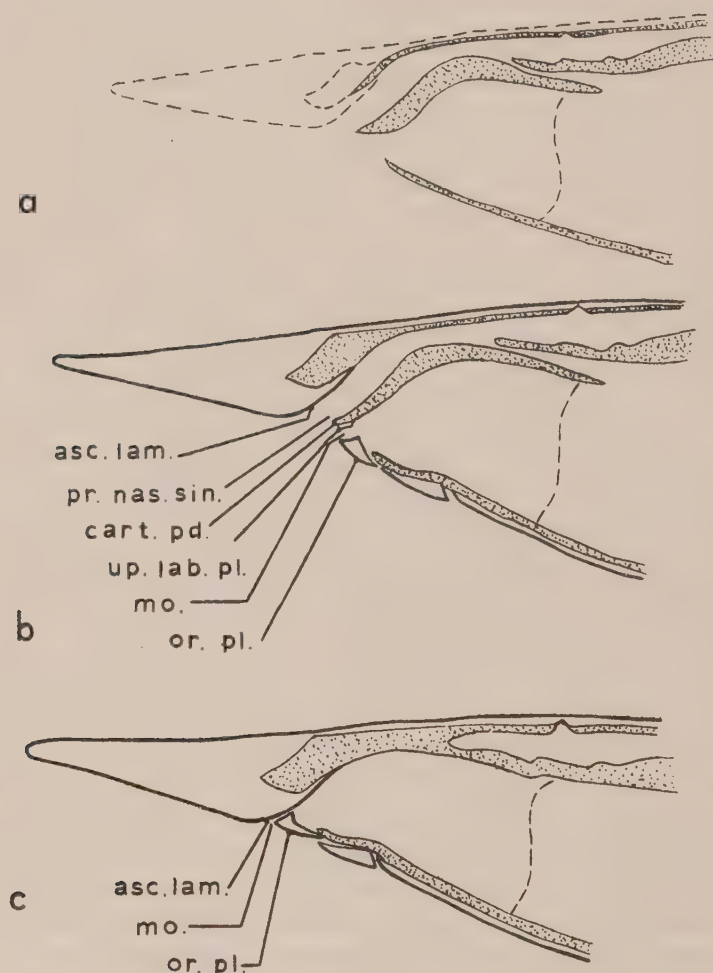



Fig. 13. — Sagittal sections of the snout region of pteraspids: *a* the arrangement of *Myxine* with pteraspid condition superimposed, *b* a pteraspid with the naso-oral region reconstructed according to Stensiö's (1958) hypothesis, showing similarity to *Myxine* and various hypothetical structures postulated by Stensiö; *c* a pteraspid reconstructed according to the evidence of the snout of *Rhinopteraspis cornubica*, showing the occlusion of the oral plates directly against the ascending lamella.

*asc. lam.* ascending lamella, *cart pd.* cartilaginous pad, *mo.* mouth, *or. pl.* oral plate, *pr nas. sin.* pre-nasal sinus, *ip. lab. pl.* upper labial plate; cartilage stippled.

pre-oral field on either side of the ventral surface of the snout. These can best be interpreted as olfactory, and it is of interest to note that Stensiö figured similar grooves in his Podolian material (figs. 150, 154, 156) although he offered no explanation for them. Further confirmation that the heterostracans possessed paired nasal sacs is to be found in the cyathaspids, where small notches occur anterior to the orbital notches on the downturned lateral margins of the dorsal plate. These were interpreted by Kiaer and Heintz (1935) and Watson (1954) as marking the position of the opening to the olfactory organ, but Stensiö (1958, text--fig. 193) considered that they marked the position of hypothetical sensory tentacles.

Thus there can be little doubt that the heterostracans had double nasal sacs, and by virtue of this they are precluded from the ancestry of the myxinoid cyclostomes. This means that two fundamentally different groups together make up the Agnatha. One includes the cephalaspids and all modern cycloctomes, both lampreys and myxinoids, and the other the heterostracans which may perhaps include the ancestors of all higher vertebrates.

## ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere gratitude to Professor R. Kozłowski and Dr. J. Kulczycki (Warsaw University) for the generous help they have given me. Thanks are also due to Dr. E. I. White, Dr. H. W. Ball and Mr. H. A. Toombs (British Museum, Nat. Hist., London), Professor A. Heintz and Dr. N. Heintz (Palaeontological Museum, Oslo) and Professor D. Obruchev (Palaeontological Institute, Moscow) for their helpful criticisms of the manuscript, and for the provision of facilities to examine material.

I am also grateful to Professor E. A. Stensiö and Dr. T. Ørvig (Swedish Museum of Natural History, Stockholm) and Professor W. Gross and Dr. H. Jaeger (Humboldt University, Berlin) for the opportunity to study their collections, and for the informative discussions I had with them.

The visits to Stockholm (1958), Berlin (1958) and Oslo (1960) were made possible by grants from the Department of Scientific and Industrial Research. The visit to Poland (1958) was financed by the Polish Ministry of Higher Education and the British Council, and that to the U.S.S.R., (1961) — by the U.S.S.R. Academy of Sciences, British Council and D.S.I.R.

*Royal Dental Hospital,*
*University of London*
*London, June* 1961

## REFERENCES

ALTH, A. 1874. Über die Paläozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen. — *Abh. k. k. geol. Reichsanst.*, **7**(1), (9), 1-80, Wien.

BROTZEN, F. 1933. Die silurischen und devonischen Fischvorkommen in Westpodolien, I. — *Palaeobiologica*, **5**, 423-466, Wien.

— 1936. Beiträge zur Vertebratenfauna des Westpodolischen Silurs und Devons. I. Protaspis arnelli n.sp. und Brachipteraspis n.gen. latissima Zych. — *Ark. Zool.*, **28** A, 22. Stockholm.

BRYANT, W. L. 1933. The fish fauna of Beartooth Butte, Wyoming. — *Proc. Amer. Phil. Soc.*, **72**, 285-314, Washington.

COLLINS, J. H. 1893. A working list of the Palaeozoic fossils of Cornwall. — *Trans. Roy. Geol. Soc. Cornwall*, **11**, 421-479, Penzance.

DENISON, R. H. 1953. Early Devonian fishes from Utah. 2: Heterostraci. — *Fieldiana* (Geol), **11**, 289-355, Chicago.

— 1960. Fishes of the Devonian Holland Quarry Shale of Ohio. — *Ibidem*, **11**, 555-613.

DEWEY, H. 1948. South-West England. — *Brit. Reg. Geol.* (2nd ed.), 1-72, London.

DORLODOT, H. de. 1912. Sur la significance des Pteraspis de Gedinnien de l'Ardenne et du Condroz. — *Bull. Soc. Belg. Géol. etc.*, (Procès-verbal), **26**, 21-39, Bruxelles.

DREVERMANN, F. 1904. Über Pteraspis dunensis F. Roemer sp. — *Ztschr. deutsch. geol. Ges.*, **56**, 275-289, Berlin.

FAHLBUSCH, K. 1957. Pteraspis dunensis (Roemer), ein Neubearbeitung der Pteraspidenfunde (Agnathen) von Overath (Bez. Köln). — *Palaeontographica*, **108** A, 1-56, Stuttgart.

FOX, H. 1900*a*. Geological notes. — *Trans. Roy. Geol. Soc. Cornwall*, **12**, 342-361, Penzance.

— 1900*b*. Notes on the geology and fossils of some Devonian rocks on the North Coast of Cornwall. — *Geol. Mag.*, dec. 4, **7**, 145-152, London.

GROSS, W. 1933*a*. Die unterdevonischen Fische und Gigantostraken von Overath. — *Abh. preuss. geol. Landesanst.*, N. F., **145**, 42-77, Berlin.

— 1933*b*. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. — *Ibidem*, **154**, 1-83.

— 1937. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. Teil II. — *Ibidem*, **176**, 5-83.

HUXLEY, T. H. 1861. On Pteraspis dunensis (Archaeoteuthis Dunensis, Roemer). — *Quart. J. Geol. Soc.*, **17**, 163-166, London.

JAEKEL, O. 1919. Die Mundbildung der Placodermen. — *Sitzber. Ges. Naturf. Freund.*, **1919**, 73-110, Berlin.

KIAER, J. 1924. The Donwntonian fauna of Norway. 1: Anaspida. — *Videnskaps. Skrifter*, 1. Mat.-Nat. Kl., **1924**, **6**, 1-139, Kristiania.

— 1928. The structure of the mouth of the oldest known vertebrates, pteraspids and cephalaspids. — *Palaeobiologica*, **1**, 117-134, Vienna.

— 1932. The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitsbergen. IV: Suborder Cyathaspida. — *Skrift. Svalb. Inshavet*, **52**, 1-26, Oslo.

KIAER, J. & HEINTZ, A. 1935. Suborder Cyathaspida. — *Ibidem*, **40**, 1-138.

LANKESTER, E. R. 1868. On the discovery of the remains of cephalaspidian fishes in Devonshire and Cornwall, and on the identity of Steganodictyum McCoy, with genera of those fishes. — *Quart. J. Geol. Soc.*, **24**, 546-547, London.

— 1868-70. A monograph of the fishes of the Old Red Sandstone of Britain. 1: The Cephalaspidae. — *Palaeontogr. Soc.*, 1-62, London.

LEE, J. E. 1882. Notice of a pteraspidean cephalic plate from the Devonian beds of Gerolstein in the Eifel. — *Geol. Mag.*, dec. 2, 9, 104-106, London.

LERICHE, M. 1906. Contribution à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. — *Mém. Soc. Géol. Nord*, 5, 1-430, Lille.

— 1912. Sur la présence d'un Pteraspis dans le Coblentzien du massif de Dour. Les niveaux à Ostracophores de l'Ardenne et des régions limitrophes. — *Bull. Soc. Belg. Géol.* etc. (procès-verbal), 26, 49-53, Bruxelles.

— 1924. Les „Pteraspis" du Dévonien de la Belgique. — *Ibidem*, 33, 143-159.

— 1925. Note complémentaire sur le „Pteraspis" de Wihéries (P. dunensis Roemer). — *Ibidem*, 34, 75-84.

— 1926. Deuxième note complémentaire sur le „Pteraspis" de Wihéries (P. dunensis Roemer). — *Ibidem*, 35, 19-29.

— 1948. Sur la faune du Grès de Wihéries (Dévonien inférieur). — *Ibidem*, 56, 280-298.

M'COY, F. 1851. On some new Devonian fossils. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2, 8, 481-489, London.

— 1854. Contributions to British palaeontology. 1-272, Cambridge.

— 1855. British Palaeozoic fossils in the Geological Museum of the University of Cambridge. 1-661, London-Cambridge.

PAJCHLOWA, M. 1959. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. 5: Dewon (Geological Atlas of Poland, Stratigraphic and facial problems. 5: Devonian). — *Inst. Geol.*, Warszawa.

PEACH, C. W. 1843 (1844). On the fossils of Polperro in Cornwall. — *Rep. Brit. Assoc., Trans. Sect.*, 56-57, London.

— 1846. On the fossil fishes of Cornwall. — *Trans. Roy. Geol. Soc. Cornwall*, 6, 79-83, Penzance.

— 1847. On the fossil geology of Lantivet and Lantick Bays near Fowey. — *Ibidem*, 7, 17-27.

— 1848. On the fossiliferous strata of part of the South-east cost of Cornwall. — *Ibidem*, 7, 57-62.

— 1878. On the fossil fish of Cornwall. — *Ibidem*. 9, 31-33.

— 1880. On fossils from the rocks of Cornwall. — *Ibidem*, 10, 90-97.

REID, C. & SCRIVENOR, J. B. 1906. The geology of the country near Newquay. Explanation of sheet 346. — *Mem. Geol. Surv. Engl. & Wales*, 1-131, London.

ROEMER, F. 1854. Über die Ergebnisse einer von ihm während des Sommers angestellten vergleichenden Untersuchung in Betreff der Entwickelung des devonischen Gebirges in Belgien und in der Eifel. — *Ztschr. deutsch. geol. Ges.*, 6, 648-650, Berlin.

— 1855*a*. Palaeoteuthis, ein Gattung nackter Cephalopoden aus devonischen Schichten der Eifel. — *Palaeontographica*, 4, 72-74, Cassel.

— 1855*b*. Kohlen-Periode (Silur-, Devon-, Kohlen- und Zechstein-Formation). *In*: H. G. Bronn & F. Roemer, Lethaea Geognostica, Theil II. Ed. 3, 1, 1-788, Stuttgart.

— 1858. Notiz über ein zweites Exemplar von Archaeoteuthis Dunensis aus dem Thon-Schiefer von Wassenach am Laacher-See. — *Leonhard u. Bronn's. N. Jb. 1858*, 55-56, Stuttgart.

SAMSONOWICZ, J. 1950. Dewon Wołynia (The Devonian in Volhynia). — *Acta Geol. Pol.*, 1, 4, 401-519, Warszawa.

SCHLÜTER, C. 1887. Über Panzerfische und legte neue Arten aus dem rheinisch--Westfälischen Devon vor. — *Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. Westfalen* (naturwiss. Sect.), **44**, 120-128, Bonn.

SCHMIDT, W. 1959. Grundlagen einer Pteraspiden-Stratigraphie im Unterdevon der Rheinischen Geosynklinale. — *Fortschr. Geol. Rheinl. Westfalen,* **5**, 1-82, Krefeld.

STENSIÖ, E. A. 1927. The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitzbergen. I: Family Cephalaspidae. — *Skrift. Svalb. Nordishavet,* **12**, 1-391, Oslo.

— 1932. The Cephalaspids of Great Britain. — *Brit. Mus.* (*Nat. Hist.*), 1-220, London.

— 1958. Les cyclostomes fossiles. — *In*: P. Grassé, Traité de zoologie, **13**, 1, 173-425, Paris.

TARLO, L. B. 1957. A preliminary note on new ostracoderms from the Lower Devonian (Emsian) of central Poland (Wiadomości wstępne o nowych ostrakodermach z dolnego dewonu (emsu) Polski środkowej). — *Acta Palaeont. Pol.,* **2**, **2**/3, 225-234, Warszawa.

— 1958. Ostracoderms of Emsian age recently collected from the Lower Devonian rocks of central Poland. — *Proc. Geol. Soc.,* **1564**, 7-9, London.

— 1960. The Downtonian ostracoderm Corvaspis kingi Woodward, with notes on the development of dermal plates in the Heterostraci. — *Palaeontology,* **3**, 217-226, London.

— 1961. Notes on the evolution of the heterostracan carapace. — *Ibidem,* **4** (in press).

TRAQUAIR, R. H. 1906. Notes on fish remains from Watergate Bay in Cornwall. *In*: C. Reid & J. B. Scrivenor, The geology of the country near Newquay. Explanation of sheet 346. — *Mem. Geol. Surv. Engl. & Wales,* 1-131, London.

USSHER, W. A. E. 1912. The geology of the country around Ivybridge and Modbury. Explanation of sheet 349. — *Ibidem,* 1-137.

USSHER, W. A. E., BARROW, G. & MCALISTER, D. A. 1909. The geology of the country around Bodmin and St. Austell. Explanation of sheet 347. — *Ibidem,* 1-201.

WÄNGSJÖ, G. 1952. Morphologic and systematic studies of the Spitzbergen cephalaspids. — *Norsk Polarinst. Skrifter,* **97**, 1-611, Oslo.

WATSON, D. M. S. 1954. A consideration of ostracoderms. — *Phil. Trans. Roy Soc. London,* (B), **238**, 1-25, London.

WESTOLL, T. S. 1960. Recent advances in the palaeontology of fishes. — *Liverp. Manch. Geol. J.,* **2**, 568-596, Liverpool-Manchester.

WHITE, E. I. 1935. The ostracoderm Pteraspis Kner and the relationships of the agnathous vertebrates. — *Phil. Trans. Roy. Soc.,* (B), **225**, 381-457, London.

— 1938. New pteraspids from South Wales. — *Quart. J. Geol. Soc.,* **94**, 85-115, London.

— 1946. The genus Phialaspis and the „Psammosteus Limestones". — *Quart. J. Geol. Soc.,* **101**, 207-242. London.

— 1950. The vertebrate faunas of the Lower Old Red Sandstone of the Welsh Borders. Pteraspis leathensis White, a Dittonian zone-fossil. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* Geol., **1**, 49-89, London.

— 1956. Preliminary note on the range of pteraspids in Western Europe. — *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.,* **32**, 10, 1-10, Bruxelles.

— 1958. Original environment of the Craniates. *In*: Studies on fossil vertebrates. Essays presented to D. M. S. Watson. Ed. T. S. Westoll. 212-234, London.

— 1960. Notes on pteraspids from Artois and the Ardenne. — *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, **36**, 6, 1-16, Bruxelles.

WHITE, E. I. & BALL, H. W. 1955. Proposed use of the plenary powers to validate the generic name „Rhinopteraspis" Jaekel, 1919, by suppressing the name „Archaeoteuthis" Roemer, 1855 (Class Ostracodermi). — *Bull. Zool. Nomencl.*, **11**, 2, 66-67, London.

WOODS, H. 1891. Catalogue of the type fossils in the Woodwordian Museum, Cambridge. XVI+1—180, Cambridge.

WOODWARD, A. S. 1891. Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Nat. Hist.). Part 2, 1-567, London.

— 1899. On some new specimens of Pteraspis cornubica from the Devonian of Lantivet Bay. — *Trans. Roy. Geol. Soc. Cornwall*, **12**, 229-232, Penzance.

— 1901. On a cornu of Cephalaspis carteri from the Lower Devonian of Looe. — *Ibidem*, **12**, 431-433.

WOODWARD, H. 1868. Fish remains in the Lower Devonian of South Devon and Cornwall. — *Geol. Mag.*, *dec.* 1, **5**, 247-248, London.

WYATT-EDGELL, E. 1868. Fish remains in the Lower Devonian of South Devon and Cornwall. — *Ibidem*, dec. 1, **5**, p. 247.

ZYCH, W. 1927. Old-Red podolski (Old-Red de la Podolie). — *Trav. Serv. Géol. Pol.*, **2**, 1, 1-65, Warszawa.

— 1931. Fauna ryb dewonu i downtonu Podola. Pteraspidomorphi-Heterostraci. **1** A, 1-91, Lwów.

— 1937. Cephalaspis kozlowskii n.sp., from the Downtonian of Podole (Poland). — *Arch. Tow. Nauk. Lwow.*, *III*, **9**, 1, 49-96, Lwów.

L. BEVERLY TARLO

## *RHINOPTERASPIS CORNUBICA* (McCOY) ORAZ UWAGI O KLASYFIKACJI I EWOLUCJI PTERASPIDÓW

*Streszczenie*

Praca zawiera pierwszy opis rostrum i części gębowych *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy) na podstawie okazu, znalezionego ostatnio w piaskowcu plakodermowym Daleszyc koło Kielc (Tarlo, 1958).

Część tylna powierzchni wentralnej rostrum zajęta jest przez trójkątne pole preoralne, od którego odchyla się ścianka wstępująca tworząc przednią część sklepienia otworu ustnego i jamy gębowej. Z każdej strony wymienionej ścianki widać wydłużoną trójkątną płytkę paraoralną oraz głęboki rowek biegnący między tą płytką a brzegiem bocznym ścianki. Wydaje się, że jest to rowek węchowy, którym woda kierowała się do organów węchowych, położonych z boków gęby. Ornamentacja pola preoralnego składa się z podłużnych prążków dentyny, czego dotychczas nie obserwowano u pteraspidów.

Płytki oralne są zachowane w naturalnej pozycji artykulacyjnej. Jest ich siedem, przy czym środkowa jest największa. Widziana od przodu płytka ta jest trójkątna, zwrócona wierzchołkiem ku stronie wentralnej. Wielkość pozostałych płytek, o przekrojach również nieco trójkątnych, zmniejsza się ku bokom otworu ustnego.

Cechy okolicy rostralnej mają zasadnicze znaczenie dla klasyfikacji pteraspidów i na ich podstawie wyróżniane są tu rodzaje. Autor podaje zarys klasyfikacji pteraspidów, w którym uwzględnia propozycje zarówno White'a (1935—60), jak i Stensiö'ego (1958).

Poniżej podane są diagnozy rodzajów, uznawanych przez autora niniejszej pracy.

Genus *Penygaspis* Stensiö, 1958
Gatunek typowy: *P. dixoni* (White, 1938)
(fig. 4)

*Diagnoza.* — Mały pteraspid o długości płytki medialnej poniżej 4 cm; płytki medialne dorsalna i wentralna złożone z synchromorialnej jednostki centralnej, ornamentowanej podłużnymi prążkami dentyny.

Genus *Protopteraspis* Leriche, 1924
Gatunek typowy: *P. gosseleti* Leriche, 1906
(fig. 5)

*Diagnoza.* — Mały pteraspid o tępym, zaokrąglonym rostrum; mała płytka pinealna oddzielona szeroko od orbitalnych; pole preoralne nie rozwinięte; ścianka wstępująca wąska; płytki oralne zestawiające się z wentralną płytką środkową.

Genus *Zascinaspis* Stensiö, 1958
Gatunek typowy: *Z. heintzi* (Brotzen, 1936)
(fig. 6)

*Diagnoza.* — Pteraspid średniej wielkości, szeroki, płytka pinealna pentagonalna, przyległa do środkowego występu oralnej; pole preoralne nie rozwinięte; ścianka wstępująca szeroka i głęboka.

Genus *Althaspis* Zych, 1931
Gatunek typowy: *A. samsonowiczi* n. nom.
(fig. 7)

*Diagnoza.* — Pteraspid o długim rostrum; szeroka płytka pinealna, przylegająca do wąskiego występu środkowego orbitalnej; płytka paraoralna; powierzchnia wentralna rostrum ornamentowana poprzecznymi prążkami dentyny o przyroście cyklomorialnym; ścianka wstępująca rozwinięta.

Genus *Podolaspis* Zych, 1931
Gatunek typowy: *P. lerichei* (Zych, 1927)
(fig. 8)

*Diagnoza.* — Pteraspid szeroki; płytka pinealna szeroka, o zarysie półkolistym, nie przyległa do orbitalnych; pole preoralne występuje, lecz nie jest wyraźnie wyodrębnione od ścianki wstępującej.

Genus *Loricopteraspis* nov.
Gatunek typowy: *L. althi* (Stensiö, 1958)
(fig. 9)

*Diagnoza.* — Pteraspid o tępym rostrum; pole preoralne, złożone z małych jednostek synchronomorialnych, niektóre z nich ornamentowane podłużnymi prążkami dentyny, a inne — prążkami poprzecznymi.

Genus *Pteraspis* Kner, 1847
Gatunek typowy: *P. rostrata* (Agassiz, 1835)
(fig. 10)

*Diagnoza.* — Pteraspid typowy o trójkątnym rostrum, które może się przedłużać ku przodowi do pola preoralnego; pole preoralne dobrze rozwinięte, ornamentowane małymi brodawkami; ścianka wstępująca rozwinięta; płytki oralne smukłe, zestawiające się z postoralnymi pokrywami.

Genus *Mylopteraspis* Stensiö, 1958
Gatunek typowy: *M. robusta* Stensiö, 1958
(fig. 11)

*Diagnoza.* — Pteraspid o trójkątnym rostrum, płytka pinealna osiągająca lateralnie płytki orbitalne; pole preoralne dobrze rozwinięte; ścianka wstępująca istnieje; tylne rogi powierzchni wentralnej rostrum wystające ku środkowi; płytki oralne masywne.

Genus *Rhinopteraspis* Jaekel, 1919
Gatunek typowy: *R.cornubica* (McCoy, 1851)
(pl. I, II)

*Diagnoza.* — Pteraspid o rostrum wydłużonym w kształcie ostrza; pole preoralne utworzone przez pojedynczą jednostkę synchronomorialną; ścianka wstępująca dobrze rozwinięta; płytki oralne masywne; istnieją rowki węchowe; gruba ornamentacja, złożona z prążków dentyny (3—6 mm).

— —

Cechy części rostralnej mają wartość taksonomiczną oraz wskazują na stosunki filogenetyczne. Z drugiej strony, proporcje różnych płytek pancerza zdają się tylko zmieniać z wiekiem geologicznym i — co za tym idzie — mają wartość jedynie

przy rozpatrywaniu ogólnych kierunków ewolucyjnych. Opierając się na cechach części rostralnej można stwierdzić, że formy o długim rostrum i szeroko opancerzone zostały zrealizowane na dwóch niezależnych drogach i autor usiłuje wytyczyć sposób, w jaki się to odbyło.

Wreszcie, układ części gębowych *R.cornubica* jest ważny dla rozważań nad teorią Stensiö'ego, dotyczącą budowy wewnętrznej rostrum pteraspidów, przy czym autor dochodzi do wniosku, że pteraspidomorfy (Heterostraci), z uwagi na posiadanie podwójnych torebek węchowych, winny być wyłączone z linii przodków Cyclostomata typu śluzicowatych (Myxinoidea).

## OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI

Fig. 1 (p. 372)

*Rhinopteraspis cornubica* (McCoy), okaz D. 1145, z piaskowca plakodermowego Daleszyc. Oryginalny okaz zachowany jako odlew naturalny. Rysunek z odlewu lateksowego, wykonanego przez Dra J. Kulczyckiego; *asc. lam.* ścianka wstępująca, *olf. gr.* rowek węchowy z kanałem czuciowym na dnie rowka, *or.pls.* płytki oralne, *par.or.pl.* płytka paraoralna, *pre-or.fld.* pole preoralne.

Fig. 2 (p. 373)

*a*,*b* Płytki oralne *Mylopteraspis robusta* Stensiö: *a* od strony dorsalnej, *b* podłużny przekrój pionowy; × 3 (wg Stensiö, 1958, p. 263, fig. 142 C, D).

*c*,*d* Płytki oralne *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy): *c* z przodu, płytka graniczy z podłużnymi prążkami dentyny pola preoralnego, *d* od strony wentralnej; × 3.

Fig. 3 (p. 375)

Ornamentacja powierzchni wentralnej rostrum u *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy): *a* niedojrzałe rostrum G-P.M.B. 133, tworzące pojedynczą jednostkę synchronomorialną o wyodrębnionym polu preoralnym, × 0,5; *b* młode rostrum, B. M., P 22043, ukazujące ułożenie prążków dentyny w kształcie szewronów (wg White'a, 1956, p. 7, fig. 4), × 0,6; *c* dorosłe rostrum, G-P.M.B. 110, ukazujące trzy wyraźnie wyodrębnione strefy wzrostu: pierwsza, przednia — strefa synchronomorialnego wzrostu, o prążkach dentyny ułożonych podłużnie (jak na fig. 3*a*); środkowa strefa — prążki dentyny ułożone w charakterystyczne szewrony (jak na fig. 3*b*); tylna strefa — prążki dentyny ułożone łukowato (jak na fig. 1); × 0,5. *Uwaga*: Na dorosłym okazie pole preoralne zostało zniszczone.

Fig. 4 (p. 377)

*Penygaspis dixoni* (White), wentralne płytki medialne, ukazujące centralną synchronomorialną jednostkę z otaczającą strefą cyklomorialnego wzrostu (wg White'a, 1938, p. 106, fig. 18, 19).

Fig. 5 (p. 378)

*Protopteraspis primaeva* (Kiaer), część rostralna, widoczna od strony wentralnej, ukazująca wąską ściankę wstępującą (wg Stensiö, 1958, p. 262, fig. 141A).

Fig. 6 (p. 378)

*Zascinaspis heintzi* (Brotzen), część rostralna, od strony wentralnej, ukazująca dobrze rozwiniętą ściankę wstępującą (wg Stensiö, 1958, p. 339, fig. 189A).

Fig. 7 (p. 380)

*Althaspis samsonowiczi* n. nom., część rostralna, od strony wentralnej, ukazująca ściankę wstępującą i poprzeczne prążki dentyny (wg Stensiö, 1958, p. 282, fig. 157A).

Fig. 8 (p. 381)

*Podolaspis lerichei* (Zych), część rostralna, od strony wentralnej, ukazująca rozwój pola preoralnego od ścianki wstępującej (wg Stensiö, 1958, p. 282, fig. 157A)

Fig. 9 (p. 382)

*Loricopteraspis althi* (Stensiö), część rostralna, od strony wentralnej, ukazująca preoralne pole, złożone z małych, łuskowatych jednostek synchronomorialnych (schematycznie, wg Stensiö, 1958, p. 277, fig. 152A).

Fig. 10 (p. 383)

*Pteraspis rostrata* (Agassiz), rostrum od strony wentralnej, ukazujące pole preoralne z granulowaną ornamentacją, ściankę wstępującą, płytki oralne i pokrywę postoralną (wg White'a, 1935, p. 384, fig. 1a).

Fig. 11 (p. 384)

*Mylopteraspis gracilis* Stensiö, rostrum od strony wentralnej, ukazujące w rzucie środkowym postero-lateralne brzegi wentralnej powierzchni płytki rostralnej i dobrze zaznaczone pole preoralne (wg Stensiö, 1958, p. 259, fig. 139A).

Fig. 12 (p. 385)

Szkic filogenezy pteraspidów.

Fig. 13 (p. 388)

Sagitalne przekroje rostralnej części pteraspidów: *a* układ u *Myxine* z naniesionym typem pteraspidowym; *b* pteraspid ze zrekonstruowaną częścią nosowo-oralną, zgodnie z hipotezą Stensiö (1958), ukazujący podobieństwo do *Myxine* i różne hipotetyczne elementy postulowane przez Stensiö; *c* pteraspid zrekonstruowany opierając się na budowie rostrum *Rhinopteraspis cornubica*, ukazujący okluzję płytek oralnych bezpośrednio naprzeciw ścianki wstępującej; *asc.lam.* ścianka wstępująca, *cart.pd.* poduszeczka chrząstkowa, *mo.* otwór ustny, *or.pl.* płytka oralna, *pr.nas.sin.* zatoka prenazalna, *ip.lab.pl.* górna płytka wargowa; chrząstka oznaczona linią przerywaną.

Pl. I

*Rhinopteraspis cornubica* (McCoy), dorsalna płytka medialna, ukazująca chropowatą ornamentację prążków dentyny. Lektotyp. A 6955 *a*; łupki z Dartmouth. Lantic i Lantwit, Kornwalia (okaz w Sedgwick Museum, Cambridge).

Pl. II

*Rhinopteraspis cornubica* (McCoy), wentralna powierzchnia rostrum, ukazująca pole preoralne, płytki oralne, ściankę wstępującą i rowki węchowe. Okaz D.1145, z wapieni plakodermowych w Daleszycach, znajduje się w Zakł. Paleozool. PAN w Warszawie. (Szczegółowe objaśnienia — *vide* fig. 1 w tekście).

Л. БЕВЕРЛИ ТАРЛО

# *RHINOPTERASPIS CORNUBICA* (McCOY) И ЗАМЕЧАНИЯ О КЛАССИФИКАЦИИ И ЭВОЛЮЦИИ ПТЕРАСПИД

## *Резюме*


Работа содержит первое описание рыла и ротовых частей *Rhinopteraspis cornubica* (McCoy) на основании образца найденного в последнее время в плакодермовом песчанике Далешиц около Кельц (Тарло, 1958).

Задняя часть вентральной поверхности рыла занята треугольным оральным полем, за которым находится наклонная восходящая стенка образующая переднюю часть свода ротового отверстия и ротовой полости. С каждой стороны этой стенки видна треугольная параоральная пластинка и глубокий желобок, проходящий между этой пластинкой и боковым краем восходящей стенки. Представляется, что это обонятельный желобок, по которому вода направлялась к органам обоняния расположенным по бокам рта. Скульптура преорального поля состояла из продольных полосок дентина, что до сих пор не наблюдалось у птераспид.

Оральные пластинки сохранены в естественном положении. Их имеется семь, причем срединная является наибольшей. Смотря спереди она треугольной формы, обращенная вершиной к вентральной стороне. Величина остальных пластинок, тоже несколько треугольных в разрезах, уменьшается по направлению к бокам ротового отверстия.

Особенности области рыла имеют основное значение для классификации птераспид и на их основании разграничены здесь роды. Автор приводит набросок классификации птераспид, в котором учитывает предложения Уайта и Стеншe (White, 1935—60; Stensiö, 1958). Ниже приведены диагнозы родов, признаваемых автором настоящей работы.

Род *Penygaspis* Stensiö, 1958
Типичный вид: *P. dixoni* (White, 1938)

*Диагноз.* Небольшой птераспид с медиальной пластинкой длиною менее 4 см; вентральная и дорсальная пластинка составленные синхрономориальной центральной единицей, украшенной продольными полосками дентина.

Род *Protopteraspis* Leriche, 1924
Типичный вид: *P. gosseleti* Leriche, 1906

*Диагноз.* Небольшой птераспид с тупым округленным рылом; небольшая пинеальная пластинка широко отделенная от орбитальных; преоральное поле неразвитое; восходящая стенка узкая; оральные пластинки соединяются с серединным вентральным щитком.

Род *Zascinaspis* Stensiö, 1958
Типичный вид: *Z. heintzi* (Brotzen, 1936)

*Диагноз.* Птераспид средней величины, широкий; пинеальная пластинка пентагональная, соприкасающаяся со срединным выступом оральной; преоральное поле не развито; восходящая стенка широкая и глубокая.

Род *Althaspis* Zych, 1951
Типичный вид: *A. samsonowiczi* n. nom.

*Диагноз.* Птераспид длиннорылый: широкая пинеальная пластинка, прилегающая к узкому срединному отростку орбитальной; параоральная пластинка; вентральная поверхность рыла украшена поперечными полосками дентина с цикломориальным приростом; восходящая стенка развита.

Род *Podolaspis* Zych, 1931
Типичный вид: *P. lerichei* (Zych, 1927)

*Диагноз.* Птераспид широкий; пинеальная пластинка широкая, полукруглого очертания, не соприкасается с орбитальными; преоральное поле имеется, но не выделено отчетливо от восходящей стенки.

Род *Loricopteraspis* nov.
Типичный вид: *L. althi* (Stensiö, 1958)

*Диагноз.* Птераспид тупорылый; преоральное поле состоит из небольших синхрономориальных единиц, некоторые из них покрыты продольными полосками дентина, другие-же поперечными.

Род *Pteraspis* Kner, 1847
Типичный вид: *P. rostrata* (Agassiz, 1835)

*Диагноз.* Типичный птераспид с треугольным рылом, которое может удлиняться спереди преорального поля; преоральное поле хорошо развито, украшено маленькими бородавочками; восходящая стенка развита; тонкие оральные пластинки соединяются с посторальными.

Род *Mylopteraspis* Stensiö, 1958
Типичный вид: *M. robusta* Stensiö, 1958

*Диагноз.* Птераспид с треугольным рылом; пинеальная пластинка достигает лятерально орбитальную; преоральное поле хорошо развито; имеется восходящая стенка; задние рога вентральной поверхности рыла выступают к середине; оральные пластинки массивные.

Род *Rhinopteraspis* Jaekel, 1919

Типичный вид: *R. cornubica* (McCoy, 1851)

*Диагноз.* Птераспид с удлиненным рылом в виде острия; преоральное поле образованное единичной синхрономориальной единицей; восходящая стенка хорошо развита; оральные пластинки массивные; имеются обонятельные желобки; грубая орнаментировка из полосок дентина (3—6 мм).

Особенности области рыла имеют таксономическое значение и указывают филогенетические соотношения. С другой стороны, пропорции разных пластинок панцыря изменяются повидимому с геологическим возрастом и, что из этого следует — ценны единственно при рассмотрении общих эволюционных направлений. Основываясь на признаках области рыла можно установить, что длиннорылые формы и с широким панцырем были осуществлены двумя независимыми путями и автор старается наметить способ, как это произошло.

Наконец расположение ротовых частей *R. cornubica* имеет большое значение для суждения о теории Стенше, касающейся внутреннего строения рыла птераспид. Автор приходит к выводу, что птераспидоморфы (Heterostraci), обладая двойными обонятельными мешками, должны быть исключены из линии предков круглоротых типа миксин.

# PLATES

## EXPLANATION OF PLATES

### Pl. I

*Rhinopteraspis cornubica* (McCoy)

Dorsal median plate showing coarse ornamentation of dentine ridges. Lectotype, A 6955a, form Dartmouth Slates, Lantic and Lantwit Bays, Cornwall, housed in Sedgwick Museum, Cambridge.

*Photograph by A. Barlow*

### Pl. II

*Rhinopteraspis cornubica* (McCoy)

Ventral surface of snout showing pre-oral field, oral plates, ascending lamella, and olfactory grooves. Specimen D. 1145 from Placoderm Sandstone, Daleszyce, near Kielce, Holy Cross Mountains, housed in Palaeozoological Institute, Warsaw (for explanation see also text-fig. 1).

*Photograph by W. Brackenbury*


Sedgk Mus
Cambridge
A69S5a
5cm



5 cm

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI No. 3 1961

Str.-Page

8Y

Cena zł 30.—

Vol. VI No. 4

## SPIS RZECZY — INDEX



---